M. DELFAUD ET A. MILLET

ARITHMÉTIQUE

COURS MOYEN

1ère ET 2ème ANNÉES

HACHETTE

M. DELFAUD ET A. MILLET

ARITHMÉTIQUE

COURS MOYEN

1ère et 2ème années

Ouvrage adopté pour les Écoles primaires
de la Ville de Paris

HACHETTE

PROGRAMME DU COURS MOYEN

1. Calcul et arithmétique. — Application des quatre règles à des nombres plus élevés qu'au cours élémentaire.

Les nombres complexes : le temps (heures, minutes, secondes); la circonférence (degrés, minutes, secondes). Calcul de la longueur de la circonférence.

Système des mesures légales à base 10, 100, 1 000. Multiples et sous-multiples.

Calcul des surfaces : rectangle, carré, triangle, cercle.

Calcul des volumes : prisme droit à base rectangulaire, cube, cylindre.

Nombres décimaux et fractions décimales. Idée générale des fractions ordinaires. Pratique des quatre opérations sur les fractions ordinaires dans des cas numériquement très simples.

Problèmes sur des données usuelles. Règle de trois simple. Règle d'intérêt simple.

Suite et développement des exercices de calcul rapide et de calcul mental.

2. Géométrie. — Étude intuitive et représentation par le dessin des figures de la géométrie plane.

Notions sommaires sur la représentation des longueurs, sur les plans et cartes à une échelle donnée.

Notions pratiques sur les solides géométriques simples (cube, prisme droit). Notions sommaires sur leur représentation géométrique (croquis coté).

Cercle. La division en degrés.

Carré, hexagone régulier. triangle régulier inscrit dans le cercle.

EXTRAIT DES INSTRUCTIONS OFFICIELLES

On remarquera que le programme dans sa rédaction actuelle sépare en trois parties l'étude du système légal : « système des mesures légales à base dix, à base cent, à base mille ».

Pratiquement l'étude des sous-multiples dans les mesures à base dix conduit aux nombres décimaux. Rien, logiquement, ne distingue les nombres décimaux des nombres entiers.

Or, ces nombres décimaux peuvent s'écrire comme fractions décimales presque immédiatement. Et c'est ce que demande le programme actuel, en vue de sérier les difficultés. On écrira ces nombres comme fractions :

$$0{,}1 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \frac{1}{10}$$

$$0{,}01 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \frac{1}{100}$$

On aura des fractions à dénominateur 10, 100, 1 000 On fera sur ces fractions particulières tous les exercices de réduction au même dénominateur, d'addition, de soustraction, etc. Dans la suite, pour les fractions ordinaires, selon toute vraisemblance, les élèves seront moins surpris, mieux préparés.

Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation réservés pour tous pays.
Copyright by Librairie Hachette, 1931.

AVERTISSEMENT

Cet ouvrage répondra, nous l'espérons, au souci des maîtres de donner à leur enseignement du calcul toute sa valeur éducative et pratique. Ils y trouveront des exercices nombreux et progressifs qui font appel à l'esprit d'observation et au raisonnement des enfants, mais maintiennent le contact nécessaire avec la vie.

« Enseigner, c'est choisir », et cet axiome pédagogique s'impose particulièrement au cours moyen dont le programme est singulièrement étendu par rapport à celui du cours élémentaire. Aussi les questions ayant un caractère purement théorique ou abstrait ont été écartées, tels certains problèmes de recherche, telles certaines opérations sur les fractions qui n'offrent aucun intérêt pratique.

Les problèmes ont été empruntés à la vie quotidienne et actuelle avec ce qu'elle offre de neuf à la curiosité des enfants : aviation, poste aérienne, circulation automobile, signalisation de la route, lecture de la carte routière, de l'indicateur de chemin de fer, emploi de la balance automatique, etc. Ces problèmes sont groupés par centres d'intérêt mais restent, au cours moyen 1re année, en rapport avec les opérations étudiées dans la leçon du jour.

Nous donnons ci-dessous, à titre d'indication, une répartition mensuelle qui permet d'assurer la coordination indispensable entre les trois parties du cours de calcul. Nous l'avons établie pour un emploi du temps comportant par semaine trois leçons d'arithmétique, une leçon de système métrique, une leçon de géométrie.

RÉPARTITION MENSUELLE

OCTOBRE

Arithmétique. — Numération.

Problèmes pratiques correspondant aux leçons. Prix de revient. Frais généraux.

Système métrique. — Longueurs.

Géométrie. — Lignes. Angles.

NOVEMBRE

Arithmétique. — Numération (*suite*). Addition.

Problèmes. — Prix d'achat total. Prix de vente total. Bénéfice ou perte.

Système métrique. — Longueurs (*suite*). Capacités.

Géométrie. — Angles (*suite*). Le carré.

DÉCEMBRE

Arithmétique. — Soustraction. Multiplication.

Problèmes. — Salaires : gain, dépenses.

Système métrique. — Poids.

Géométrie. — Le rectangle. Périmètre du carré et du rectangle.

JANVIER

Arithmétique. — Multiplication (*suite*).
Problèmes. — Salaires : dépenses, économies.
Système métrique. — Poids (*suite*).
Géométrie. — Triangle. Quadrilatères.

FÉVRIER

Arithmétique. — Division.
Problèmes. — Partages égaux. Prix d'achat, prix de vente de l'unité.
Système métrique. — Unités de surface.
Géométrie. — Circonférence et cercle. Polygones réguliers.

MARS

Arithmétique. — Division (*suite*). Fractions ordinaires.
Problèmes sur les fractions. Calcul d'une quantité. Partages inégaux.
Système métrique. — Mesures agraires. Problèmes sur les surfaces.
Géométrie. — Surface du carré, du rectangle, du triangle, du cercle.

AVRIL

Arithmétique. — Opérations sur les fractions ordinaires.
Problèmes sur les fractions. Salaires : gain. dépense. économie par mois, par jour; calcul du temps.
Système métrique. — Unités de volume.
Géométrie. — Le rectangle et le triangle : calcul d'une dimension. Échelles.

MAI

Arithmétique. — Nombres complexes.
Problèmes. — Réduction des dépenses. Augmentation du gain.
Système métrique. — Unités de volume (*suite*).
Géométrie. — Le cube. Le prisme rectangulaire.

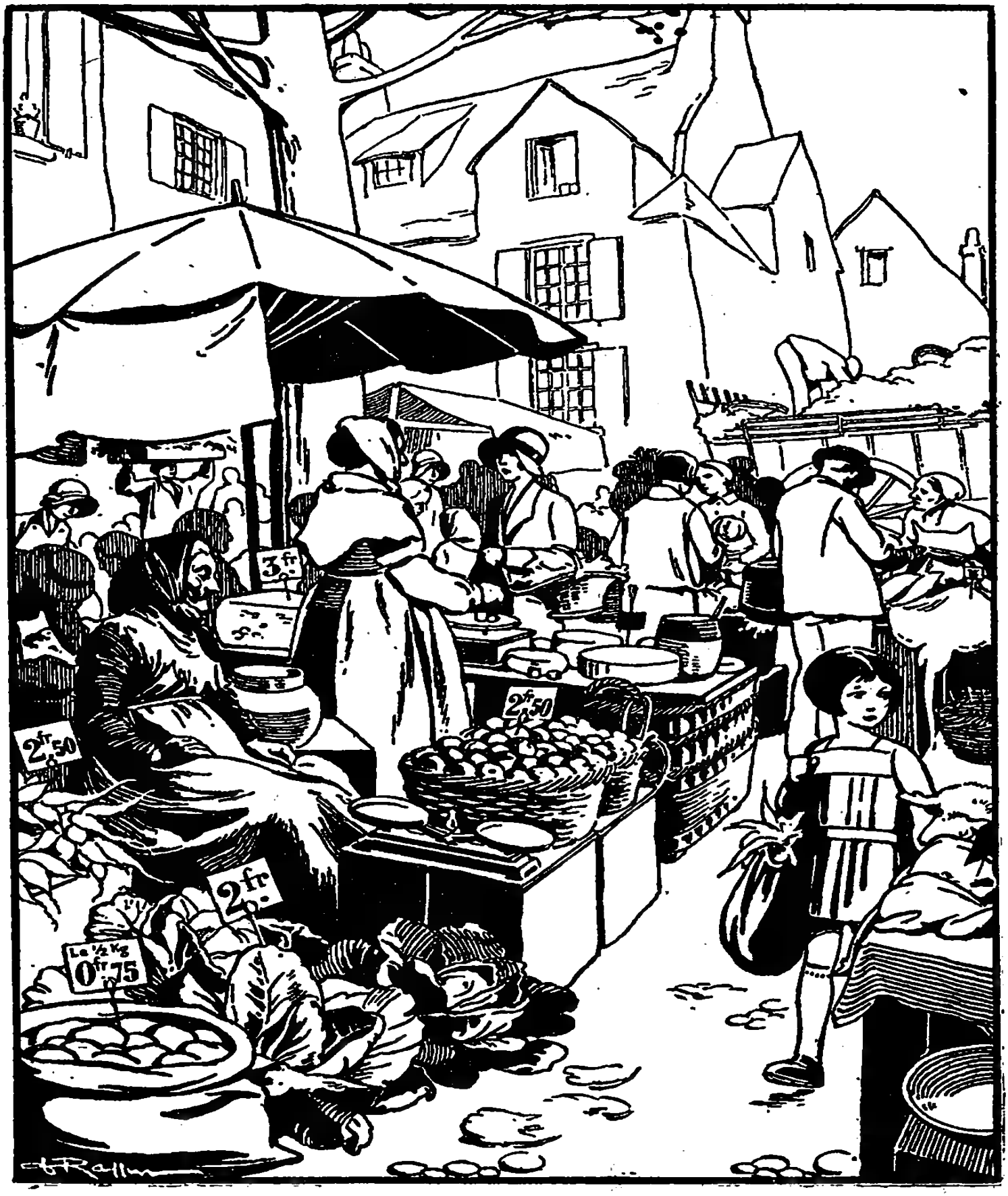
JUIN

Arithmétique. — Règle de trois. Tant pour cent.
Problèmes. — Échanges. Avaries.
Système métrique. — Monnaies.
Géométrie. — Le prisme rectangulaire (*suite*).

JUILLET

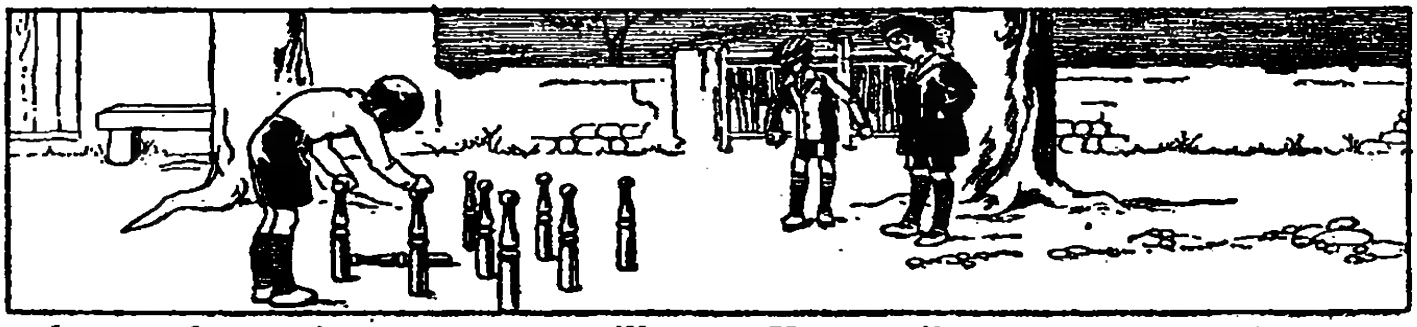
Arithmétique. — Règle d'intérêt. Révision générale.
Problèmes. — Marchandises de prix différents. Révision générale.
Système métrique. — Récapitulation. Révision générale.
Géométrie. — Le cylindre. Révision générale.

ARITHMÉTIQUE



Au marché.

COMPTER



Les enfants jouent aux quilles.... Une quille est une *unité*.
Un groupe de quilles est une *grandeur* ou une *quantité*.

1. Compter des quilles. — Je *compte* des quilles une à une. Je forme ainsi des quantités de plus en plus grandes que je désigne par des *nombres* et que je représente par des *chiffres*.

une quille...	*quatre* quilles...	*sept* quilles...
1 quille...	4 quilles...	7 quilles...
deux quilles...	*cinq* quilles...	*huit* quilles...
2 quilles...	5 quilles...	8 quilles...
trois quilles...	*six* quilles...	*neuf* quilles..
3 quilles...	6 quilles...	9 quilles...

On compte les grandeurs formées d'unités séparées.
On appelle les neuf premières unités des *unités simples*.

On n'indique pas toujours la nature des objets comptés. On dit alors : une unité ... deux unités ... trois unités ..., etc.

EXERCICES ORAUX

1. — Ajouter 2 unités à : 7 livres; 3 billes; 5 briques; 4 tuiles.
2. — Ajouter 3 unités à : 5 quilles; 2 verres; 4 plumes; 6 chaises.
*3. — Nommer trois grandeurs composées d'unités séparées.
*4. — Quelle différence y a-t-il entre : 9 allumettes et 2 allumettes? 8 images et 5 images? 6 cahiers et 2 cahiers?

EXERCICES ECRITS

5. — Écrire par ordre de grandeur en augmentant :
7 pommes; 2 pommes; 1 pomme; 8 pommes; 4 pommes; 9 pommes.
6. — Écrire par ordre de grandeur en diminuant :
3 cerises; 5 cerises; 4 cerises; 6 cerises; 2 cerises; 7 cerises.
*7. — Avec les nombres suivants, former deux groupes d'unités ayant pour différence 1 unité : 7; 9; 3; 5. (Exemple : 7 = 4 et 3.)

CALCUL MENTAL

8. — Compter par 2, par 4, par 8 jusqu'à 100.

2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32 ....
	4		8		12		16		20		24		28		32 ....
			8				16				24				32 ....

MESURER

Une barre de fer est une grandeur qui n'est pas formée d'*unités séparées*. Le forgeron va *compter* combien de fois il peut porter son *mètre* bout à bout sur cette barre. Il fera ainsi une *mesure*.

Le mètre dont il se sert est une *unité de mesure*.

2. Mesurer une longueur. — Pour mesurer une longueur, on porte le mètre bout à bout sur cette longueur.

On compte : *un* mètre... *deux* mètres... *trois* mètres... etc...
On écrit : 1 mètre... 2 mètres... 3 mètres... etc...

On mesure les grandeurs qui ne sont pas formées d'unités séparées.

Définitions. — Une *grandeur* ou *quantité* est ce que l'on peut compter ou mesurer.

L'*unité* est l'un des objets qui composent la grandeur, ou ce qui sert à la mesurer.

Le *nombre* exprime combien de fois la grandeur contient l'unité.

EXERCICES ORAUX

9. — Quelle unité emploie-t-on pour mesurer une longueur? une contenance? un poids?

10. — Combien de mètres font bout à bout : 6 mètres et 3 mètres? 5 mètres et 3 mètres? 2 mètres et 7 mètres? 4 mètres et 5 mètres?

11. — Quelle différence y a-t-il entre : 7 litres et 4 litres? 9 litres et 3 litres? 8 litres et 5 litres? 6 litres et 3 litres? 8 litres et 4 litres?

*12. — Nommez ou montrez des grandeurs qui ne sont pas formées d'unités séparées. Dites quelle unité peut servir à les mesurer.

*13. — Quelle unité choisirez-vous pour mesurer la longueur de la cour? la longueur de votre livre? la contenance d'un broc?

EXERCICES ÉCRITS

14. — Réunir en un seul nombre les unités de même nom : 3 litres; 2 mètres; 7 grammes; 5 litres; 4 mètres; 2 grammes; 3 mètres.

*15. — Tracer une ligne droite sur du papier quadrillé et la partager en 8 parties égales (Unité de longueur : une division du quadrillage).

*16. — Tracer une ligne de même longueur que la précédente et la partager en 4 parties égales.

CALCUL MENTAL

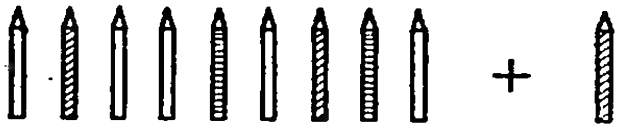
TABLE DE MULTIPLICATION PAR 2

17. — Apprendre par cœur :

2 fois 1 .. 2	2 fois 2 .. 4	2 fois 3 .. 6	2 fois 4 .. 8	2 fois 5 ..10
2 fois 6 ..12	2 fois 7 ..14	2 fois 8 ..16	2 fois 9 .18	2 fois 10 ..20

LA DIZAINE

3. La dizaine. — On ajoute un crayon de couleur à une collection de neuf crayons. On forme un nouveau nombre : *dix* crayons.



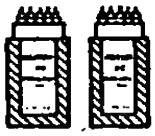
dix crayons.

Ces dix crayons réunis forment une *dizaine* de crayons.

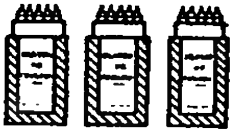
La *dizaine*, ou unité du 2e ordre, vaut dix unités simples.

4. La suite des dizaines. — On compte les dizaines comme on compte les unités simples :

1 dizaine ou *dix* crayons



2 dizaines ou *vingt*



3 dizaines ou *trente*

4 dizaines ou *quarante*...
5 dizaines ou *cinquante*...
6 dizaines ou *soixante*...
7 dizaines ou *soixante-dix*...
8 dizaines ou *quatre-vingts*...
9 dizaines ou *quatre-vingt-dix*.

diz.	un.
1	0

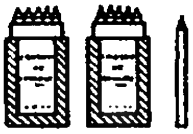
diz.	un.
2	0

5. Écrire les dizaines. — On convient d'écrire les dizaines dans la 2e case à gauche. On fait occuper la case vide des unités simples par le signe **0**, appelé *zéro*.

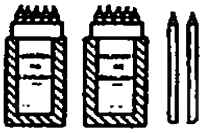
On écrit : **10** crayons (*dix*), **20** crayons (*vingt*), etc...

6. Entre deux dizaines. — Entre deux dizaines qui se suivent on intercale neuf unités simples.

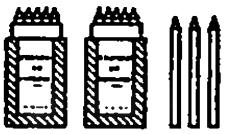
Par exemple, on compte de *vingt* à *trente* :



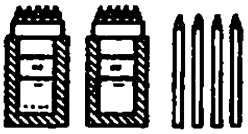
vingt et un...



vingt-deux...



vingt-trois...



vingt-quatre... etc...

Par exception :

dix et un se dit *onze*, dix et deux, *douze*; dix et trois, *treize*; dix et quatre, *quatorze*; dix et cinq, *quinze*; dix et six, *seize*.

Soixante-dix et un, se dit *soixante et onze*, etc...

Quatre-vingt-dix et un, se dit *quatre-vingt-onze*, etc...

diz.	un.
4	8

diz.	un.
2	3

7. Écrire les dizaines et les unités. — On place les unités simples au 1er rang, à droite, les dizaines au 2e rang.

Exemples : **4** diz. et **8** unités (ou *quarante-huit*) s'écrit **48**.
2 diz. et **3** unités (ou *vingt-trois*) s'écrit **23**.

EXERCICES ORAUX

18. — Lire les nombres suivants et les décomposer en dizaines et en unités : 39; 76; 17; 53; 94; 45; 13; 82; 90.

19. — Quel nombre vient avant : 60? 90? 50? 70? 20? 80?

20. — Nommer tous les nombres formés de deux mêmes chiffres.

21. — Combien y a-t-il de nombres de deux chiffres terminés par 5?

*22. — Combien y a-t-il de nombres de deux chiffres?

*23. — Combien d'unités simples faut-il ajouter à 2 dizaines pour avoir 90 unités? à 30 unités pour avoir 8 dizaines? à 5 dizaines pour avoir 9 dizaines?

*24. — Combien d'unités simples intercale-t-on entre 1 dizaine et 3 dizaines? entre 5 dizaines et 8 dizaines?

*25. — Combien d'unités simples faut-il ajouter à 35 pour avoir 5 dizaines? 8 dizaines?

EXERCICES ÉCRITS

26. — Écrire en chiffres : 8 dizaines et 4 unités; 7 dizaines et 5 unités; 3 dizaines; 5 dizaines et 9 unités; 9 dizaines et 1 unité: 6 dizaines et 8 unités; 4 dizaines; 1 dizaine et 2 unités.

27. — Écrire deux nombres égaux ayant pour somme : 62; 38: 96.

28. — Compter par 15 jusqu'à 90.

*29. — Écrire trois nombres égaux ayant pour somme : 93; 57; 87.

*30. — Combien de mots différents faut-il pour nommer les nombres jusqu'à 99?

*31. — Compter en rétrogradant par 9 depuis 92.

*32. — Combien de chiffres faut-il pour écrire les 99 premiers nombres?

PROBLÈMES

ADDITIONNER, SOUSTRAIRE

1re ANNÉE. — 33. — Au lieu d'acheter un lit métallique de 192 francs et un sommier de 320 francs, on achète un lit-cage de 280 francs qui remplace l'un et l'autre. Calculer la diminution de dépense

34. — Un patron qui paie deux employés donne 1 325 francs à l'un et 196 francs de moins à l'autre. Combien débourse-t-il en tout?

2e ANNÉE. — *35. — Trois cultivateurs font venir en commun 57 sacs d'engrais. L'un prend 23 sacs, l'autre prend 7 sacs de moins. Combien de sacs reste-t-il pour le dernier?

*36. — Un marchand vend des meubles au comptant pour 2 100 francs, ou à crédit, pour 285 francs par mois à verser pendant 8 mois. Combien fait-il payer en plus pour une vente à crédit?

CALCUL MENTAL

TABLE DE MULTIPLICATION PAR 4

37. — Apprendre par cœur :

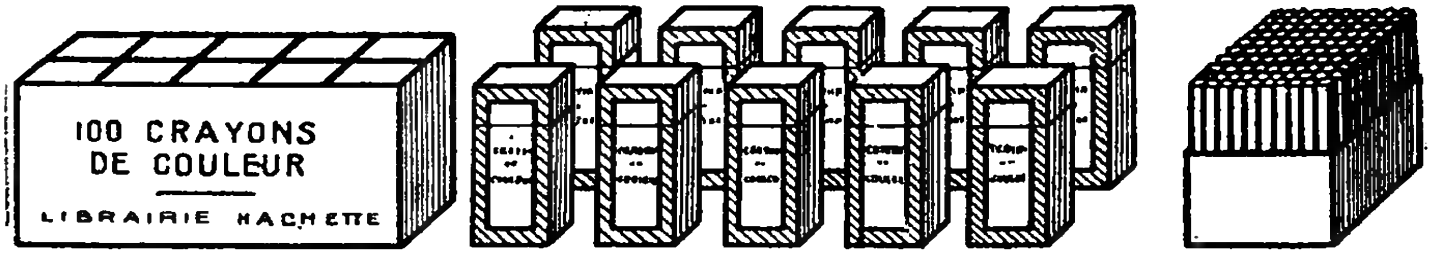
4 fois 1 .. 4	4 fois 2 .. 8	4 fois 3 .. 12	4 fois 4 .. 16	4 fois 5 .. 20
4 fois 6 .. 24	4 fois 7 .. 28	4 fois 8 .. 32	4 fois 9 36	4 fois 10 . 40

LA CENTAINE

8. La centaine. — Voici une caisse contenant **10** boîtes de **10** crayons de couleur.

On compte *cent* crayons dans la caisse. Ce nombre s'écrit : **100** crayons.

Cent crayons forment une *centaine* de crayons.



Une caisse	=	dix boîtes	=	cent crayons
1 *centaine*	=	10 *dizaines*	=	100 *unités simples*

La *centaine*, ou unité du 3e ordre, vaut cent unités simples ou dix dizaines.

9. La suite des centaines. — On compte les centaines comme les unités simples et les dizaines.

On les écrit au 3e rang, à gauche. On marque par des zéros les rangs non occupés.

On compte :

1 centaine ou *cent* unités

cent.	diz.	un.
1	0	0

2 centaines ou *deux cents*

cent.	diz.	un.
2	0	0

3 centaines, etc... ou *trois cents*, etc...

cent.	diz.	un.
3	0	0

10. Entre deux centaines. — Entre deux centaines qui se suivent on intercale **99** unités simples.

Par exemple, à partir du nombre *trois cents* on compte :

trois cent un

c.	d.	u.
3	0	1

trois cent deux

c.	d.	u.
3	0	2

trois cent trois, etc...

c.	d.	u.
3	0	3

trois cent dix

c.	d.	u.
3	1	0

trois cent onze

c.	d.	u.
3	1	1

trois cent douze, etc...

c.	d.	u.
3	1	2

EXERCICES ORAUX

38. — Décomposer en centaines, dizaines et unités simples :
724; 389; 275; 816; 923; 695; 463.

39. — Quels nombres forment : 5 centaines 7 dizaines 4 unités? 7 centaines 3 dizaines 8 unités? 9 centaines 9 dizaines 9 unités? 4 centaines 1 dizaine 3 unités? 6 centaines 7 dizaines 8 unités?

40. — Combien de dizaines et d'unités simples y a-t-il dans 4 centaines? dans 9 centaines? dans 5 centaines? dans 7 centaines?

41. — Nommer tous les nombres pairs formés de 3 chiffres égaux.

42. — Nommer tous les nombres impairs formés de 3 chiffres égaux.

*43. — Pour trouver la centaine supérieure, combien d'unités simples faut-il ajouter à 170? à 380? à 225? à 775? à 840?

*44. — Combien d'unités simples faut-il ajouter à 25 dizaines pour avoir 3 centaines? à 4 centaines pour avoir 55 dizaines? à 6 centaines pour avoir 820 unités?

*45. — Compter par 50 en rétrogradant à partir de 975

EXERCICES ÉCRITS

46. — Écrire les nombres obtenus en comptant par 25 jusqu'à 975.

47. — Écrire les nombres obtenus en comptant par 75 de 990 à 15.

48. — Compléter : 524 + ... = 700; 272 + ... = 720; 349 + ... = 892

*49. — Additionner 4 nombres égaux pour trouver : 556; 952.

*50. — Additionner 5 nombres égaux pour trouver : 685; 715.

*51. — Écrire les nombres de 400 à 500 dont le total des chiffres est 9.

PROBLÈMES

CALCUL D'UN PRIX

1re Année. — 52. — J'achète une cuisinière de fonte de 510 francs et un poêle à bois valant 280 francs de moins. Combien dois-je payer?

53. — Un pêcheur achète une épuisette de 34 francs et un panier à pêche valant 15 francs de moins. Il donne en paiement un billet de 50 francs. Combien donne-t-il en trop ou en moins?

54. — Une ménagère achète un garde-manger de 67 francs et une table de cuisine valant 46 francs de plus. Au moment de payer elle s'aperçoit qu'elle n'a que 3 billets de 50 francs. Combien lui manque-t-il?

2e Année. — *55. — Un propriétaire loue une maison à 3 étages : une boutique au rez-de-chaussée, 6 500 francs par an; 2 appartements par étage valant, au 1er étage, 4 800 francs l'un; au 2e étage, 300 francs de moins, au 3e étage, 600 francs de moins qu'au second. Combien lui rapporte cette maison par an?

*56. — Jean achète un porte-mine de 7f,50, puis 6 crayons de couleur à 0f,65 pièce et 5 feuilles de papier à dessin à 0f,75 l'une. Combien doit-il payer?

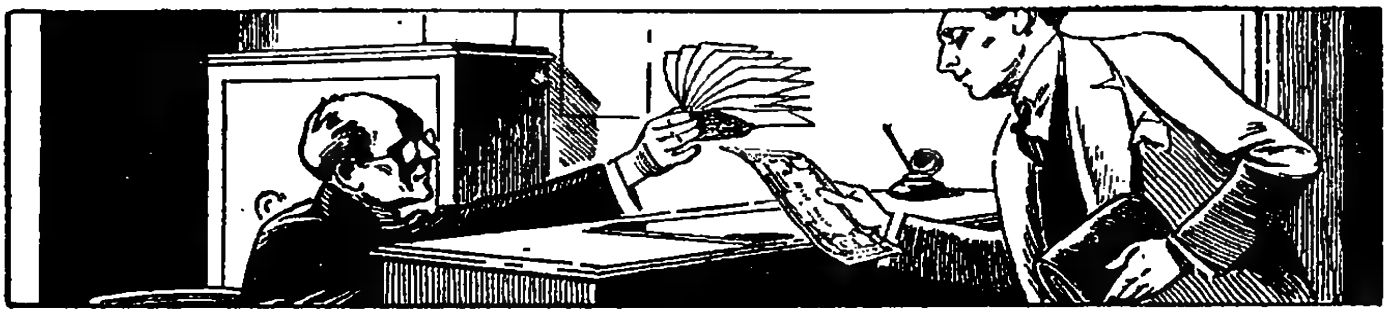
CALCUL MENTAL

TABLE DE MULTIPLICATION PAR 8

57. — Apprendre par cœur :

8 fois 1 .. 8	8 fois 2 .. 16	8 fois 3 .. 24	8 fois 4 .. 32	8 fois 5 .. 40
8 fois 6 .. 48	8 fois 7 .. 56	8 fois 8 .. 64	8 fois 9 .. 72	8 fois 10 .. 80

L'UNITÉ DE MILLE



Un caissier échange 10 billets de 100 francs contre un billet de 1000 francs.

11. L'unité de mille. — Il y a des billets de banque marqués *mille* francs, ce qui s'écrit : **1 000** francs.

Le billet de 1 000 francs a la même valeur que **1 000** pièces de **1** franc, que **100** pièces de **10** francs, que **10** billets de **100** francs.

On obtient le nombre **1 000** en ajoutant l'unité simple à 999 unités.

Exemple : **999** francs + **1** franc = **1 000** francs.

***L'unité de mille*, ou unité du 4e ordre, vaut mille unités simples, ou cent dizaines, ou dix centaines.**

12. La suite des unités de mille. — On compte les unités de mille comme les unités simples. On les écrit dans la 4e case, à gauche.

On écrit :

m.	c.	d.	u.
1	0	0	0

m.	c.	d.	u.
2	0	0	0

m.	c.	d.	u.
3	0	0	0

m.	c.	d.	u.
4	0	0	0

....

On compte :

mille *deux mille* *trois mille* *quatre mille* .....

13. Entre deux unités de mille. — A partir de **1 000** on a, en comptant par **1** :

1 001	**1 002**	**1 003**	**1 004**	....
mille un	*mille deux*	*mille trois*	*mille quatre*	....

En comptant par **10** :

1 010	**1 020**	**1 030**	**1 040**	....
mille dix	*mille vingt*	*mille trente*	*mille quarante*	....

En comptant par **100** :

1 100	**1 200**	**1 300**	**1 400**	....
mille cent	*mille deux cents*	*mille trois cents*	*mille quatre cents*	...

EXERCICES ORAUX

58. — Quelle unité s'écrit au 3e rang? au 2e rang? au 4e rang?

59. — Lire et décomposer les nombres suivants :

712; 3 752; 93; 4 175; 3 084; 9 580; 2 008; 5 679.

60. — Quels nombres forment : **5** unités de mille **9** centaines **8** dizaines? **7** unités de mille **1** centaine? **4** unités de mille **3** dizaines **7** unités simples? **8** unités de mille **3** centaines **2** dizaines **9** unités simples?

61. — Quel nombre vient avant **5 000**? avant **4 000**? avant **8 000**?

62. — Nommer les nombres formés de **4** chiffres égaux.

*63. — Nommer les nombres formés par les **4** premiers chiffres; par la suite des **4** chiffres pairs; par la suite des **4** premiers chiffres impairs.

*64. — Combien de centaines y a-t-il dans **3 000**? dans **4 600**? dans **8 700**?

*65. — Compter par **125** de **6 000** à **9 000**.

*66. — Compter par **250** en rétrogradant à partir de **5 000**.

*67. — Combien d'unités simples faut-il ajouter à **48** centaines pour avoir **5 000**? à **7 200** pour avoir **800** dizaines?

EXERCICES ÉCRITS

68. — Écrire les nombres comptés par **30** de **1 000** à **1 450**.

69. — Écrire les nombres comptés par **300** de **1 000** à **4 000**.

70. — Écrire les **5** nombres qui viennent avant **7 002**; avant **3 901**.

*71. — Écrire **3** nombres égaux ayant pour somme : **6 210**; **4 620**.

*72. — Compter en rétrogradant par **175** de **2 750** à **1 000**.

*73. — Compléter à l'unité de mille supérieure : **5 239**; **6 574**; **4 592**.

PROBLÈMES

CALCUL D'UN PRIX

1re Année. — 74. — Je me fais faire un veston de **210** francs, un pantalon de **125** francs et un gilet de **85** francs. Le même costume, tout fait, est vendu **385** francs. Mon vêtement complet me coûtera-t-il plus ou moins que le costume tout fait et combien de plus ou de moins?

75. — Un chasseur achète un fusil de **650** francs, des guêtres de cuir de **56** francs et des brodequins valant **2** fois le prix des guêtres. Calculer sa dépense. Il paie avec un billet de **1 000** francs. Combien lui rendra-t-on?

2e Année. — *76. — J'achète une malle de **118** francs et **6** mètres de corde valant **0f,85** le mètre. Combien paierai-je? Combien me rendra-t-on sur un billet de **1 000** francs que je donne en paiement?

*77. — Un marchand de vin a fait venir deux fûts de vin de Bordeaux, l'un contenant **158** litres, l'autre contenant **65** litres de moins. Le vin du premier fût lui a coûté **6** francs le litre, celui du deuxième, **6f.50**. Calculer le prix total des deux fûts.

CALCUL MENTAL

78. — Compter par **3**, par **6**, par **9** jusqu'à **90**.

3 6 9 12 15 18 21 24 27 30 33 36 39 42 45 ...

6 12 18 24 30 36 42 ...

9 18 27 36 45 ...

LA DIZAINE DE MILLE

14. La dizaine de mille. — *Dix unités de mille* font *une dizaine de mille*, ou unité du 5e ordre.

On compte par dizaines de mille :

1 dizaine de mille ou ***dix mille*** unités.	**10 000**
2 dizaines de mille ou ***vingt mille*** unités	**20 000**
3 dizaines de mille ou ***trente mille*** unités	**30 000**
4 dizaines de mille ou ***quarante mille*** unités.	**40 000**
. . . . .	. . . .
9 dizaines de mille ou ***quatre-vingt-dix mille*** unités .	**90 000**

15. Valeur de la dizaine de mille. — La dizaine de mille vaut **10 000** unités simples, ou **1 000** dizaines, ou **100** centaines, ou **10** unités de mille.

16. Lecture des dizaines de mille. — On lit ensemble les dizaines et les unités de *mille*, puis les centaines, les dizaines et les unités *simples*.

Exemple :

5	2	3	4	5
cinquante-	deux *mille*	trois cent	quarante-	cinq *unités*

17. Entre deux dizaines de mille. — A partir de **10 000**, on a, en comptant par **1** :

10 001, 10 002, 10 003, 10 004, 10 005, ... 10 009.

En comptant par **10** :

10 010, 10 020, 10 030, 10 040, 10 050, ... 10 090.

En comptant par **100** :

10 100, 10 200, 10 300, 10 400, 10 500 ... ... 10 900

En comptant par **1 000** :

11 000 12 000, 13 000, 14 000, 15 000, ... 19 000

EXERCICES ORAUX

79. — Lire les nombres : **50 000**; **75 000**; **27 800**; **68 240**; **17 469**.

80. — Décomposer les nombres suivants en leurs différentes unités : **35 679**; **43 861**; **82 740**; **25 098**; **93 279**; **70 014**.

81. — Quelle est l'unité placée au 3e rang? au 5e? au 2e? au 4e?

82. — Quel nombre vient après **999**? après **9 999**? après **15 899**? après **49 999**?

83. — Quel nombre vient avant **10 000**? avant **20 000**? avant **50 000**? avant **57 800**?

*84. — Combien d'unités de mille intercale-t-on entre **2** dizaines de mille qui se suivent.

*85. — Nommer les nombres pairs formés de **5** chiffres égaux.

EXERCICES ÉCRITS

86. — Écrire en chiffres : vingt-sept mille deux cents unités; quarante-neuf mille six cent douze unités; — soixante-cinq mille trente-neuf unités; — seize mille huit cent cinquante-sept unités; — trente huit mille six cent vingt unités.

87. — Décomposer : **84 657**; **37 582**; **74 018**; **59 281**; **90 653**.

88. — Écrire les **5** nombres qui viennent après **91 000**; après **86 700**.

*89. — Écrire les **5** nombres qui viennent avant **71 000**; avant **30 200**; avant **58 000**.

*90. — Compléter à la dizaine de mille supérieure : **18 430**; **4 272**.

*91. — Écrire les nombres comptés par **5 000** de **3 000** à **48 000**; les nombres obtenus en rétrogradant par **10 000** à partir de **92 500**.

PROBLÈMES

CALCUL D'UN PRIX

1re Année. — 92. — Combien coûte en tout l'achat de **6** casseroles d'aluminium valant **35** francs chacune et d'une bassine de **45** francs?

93. — Pour faire un matelas, on achète **4** mètres de toile à **15** francs le mètre et **13** kilogrammes de laine à **37** francs le kilogramme. Combien dépense-t-on?

94. — A une vente, un cultivateur achète un arrosoir de **23** francs, **3** fourches à **14** francs l'une et **2** bêches à **16** francs. Quel est le montant de son achat?

95. — Un champ a produit **115** quintaux de pommes de terre. Un autre champ a produit **86** quintaux de moins. Combien de quintaux ont-ils produits en tout? Quel est le prix total de cette récolte à **60** francs le quintal?

2e Année. — *96. — On a acheté **250** mètres carrés de terrain dans un lotissement, à raison de **16** francs le mètre carré. On a fait bâtir une maison de **52 000** francs. Calculer le prix total.

*97. — Un marchand de vin fait venir **4** barriques de **220** litres de vin chacune à $2^f,50$ le litre. On lui fait payer les fûts vides **45** francs l'un. Combien lui coûtent ces **4** barriques?

*98. — Trois voisins font venir en commun de la potasse d'Alsace à **25** francs le sac. L'un prend **14** sacs, l'autre **6** sacs de plus, le 3e en prend **2** fois plus que le premier. Calculer la somme à payer par chacun.

*99. — Pour faire une chemise il faut $2^m,80$ de cretonne à $5^f,30$ le mètre. On emploie encore pour $0^f,70$ de fil et $0^f,85$ de boutons. Combien coûteront la cretonne, le fil et les boutons nécessaires à la confection de **8** chemises?

CALCUL MENTAL

TABLE DE MULTIPLICATION PAR 3

100. — Apprendre par cœur :

3 fois 1 .. 3	**3 fois 2 .. 6**	**3 fois 3 .. 9**	**3 fois 4 .. 12**	**3 fois 5 .. 15**
3 fois 6 .. 18	**3 fois 7 .. 21**	**3 fois 8 .. 24**	**3 fois 9 .. 27**	**3 fois 10 .. 30**

LA CENTAINE DE MILLE

18. La centaine de mille. — Cent unités de mille font une *centaine de mille* ou unité du 6e ordre.

On compte par centaines de mille :	On écrit :
1 centaine de mille ou *cent mille* unités.	**100 000**
2 centaines de mille ou *deux cent mille* unités. . .	**200 000**
3 centaines de mille ou *trois cent mille* unités . . .	**300 000**
4 centaines de mille ou *quatre cent mille* unités . .	**400 000**
. . . . .	. . . . .
9 centaines de mille ou *neuf cent mille* unités . . .	**900 000**

19. Valeur de la centaine de mille. — La centaine de mille vaut **100 000** unités simples, ou **10 000** dizaines, ou **1 000** centaines, ou **100** unités de mille, ou **10** dizaines de mille.

20. Lecture des centaines de mille. — On lit ensemble les centaines, les dizaines et les unités de *mille*, puis les centaines, les dizaines et les unités *simples*.

Exemple :	7	3	5	4	2	8
	sept cent	trente-cinq *mille*		quatre cent	vingt-huit *unités*	

21. Entre deux centaines de mille. — A partir de **100 000**, on a, en comptant par **1** :

100 001, 100 002, 100 003, 100 004 . . . . . **100 009.**

En comptant par **10** :

100 010, 100 020, 100 030, 100 040 . . . . . **100 090.**

En comptant par **100** :

100 100, 100 200, 100 300, 100 400 . . . . . **100 900.**

En comptant par **1 000.**

101 000, 102 000, 103 000, 104 000 . . . . . **109 000.**

En comptant par **10 000** :

110 000, 120 000, 130 000, 140 000 . . . . . **190 000.**

EXERCICES ORAUX

101. — Lire les nombres : **712 473; 890 125; 276 456; 800 176.**
102. — Quelle unité représente **8** dans : **518 327? 47 682? 850 676?**
103. — Décomposer les nombres : **958 643; 529 172; 475 639.**
104. — Quel est le premier et le dernier nombre de **6** chiffres?
*105. — Nommer les nombres impairs formés de **6** chiffres égaux.
*106. — Quel nombre vient après **500 000**? après **304 099**? après **117 999**?
*107. — Quel nombre vient avant **600 500**? avant **872 000**? avant **300 000**?
*108. — Combien de dizaines de mille y a-t-il dans **400 000**? dans **530 000**?

EXERCICES ÉCRITS

109. — Écrire en chiffres : deux cent cinquante-trois mille unités; — cinq cent quatorze mille trois cent soixante-cinq unités; — huit cent quarante deux mille cinq cent quatre unités; — deux cent six mille trente-neuf unités; — neuf cent seize mille quatre-vingts unités

110. — Décomposer les nombres suivants en leurs différentes unités : **793 852**; **386 425**; **807 496**; **514 863**; **478 329**; **915 876**.

111. — Écrire les nombres comptés par **50 000** jusqu'à **950 000**.

*112. — Écrire les **5** nombres qui viennent avant **634 000**: avant **705 000**; avant **210 000**

*113. — Écrire les nombres obtenus en rétrogradant par **40 000** depuis **920 000**.

*114. — Compléter à la centaine de mille supérieure : **376 800**: **805 240**; **625 973**.

PROBLÈMES

PRIX A LA DOUZAINE, AU CENT, AU MILLE

1re Année. — 115. — Une marchande a payé les poireaux **39** francs la douzaine de bottes. Combien lui ont coûté **60** bottes de poireaux?

116. — Un restaurateur achète **30** carafes à raison de **96** francs par douzaine complète et de **54** francs par demi-douzaine. Combien lui coûtent ces carafes?

117. — Les sacs pour grains valent **11** francs l'un ou **63** francs les **6**, ou **120** francs les **12**. Quelle réduction obtient-on en achetant **6** sacs à la fois? **12** sacs?

118. — Les briques valent **42** francs le cent, ou **190** francs les **500**, ou **350** francs le mille. Quelle réduction obtient-on en les achetant par **500**? par **1 000**?

2e Année. — *119. — Les **100** kilogrammes d'oignons du Poitou valent **75** francs, les **50** kilogrammes d'oignons de Saint-Brieuc valent **32** francs. Quelle est la différence de prix par kilogramme?

*120. — Un épicier a payé les œufs **500** francs le mille. A combien lui revient un œuf? Combien vend-il la douzaine d'œufs s'il gagne **1/10** du prix d'achat?

*121. — Les choux-fleurs valent **180** francs le cent à la gare de départ. On compte **1/10** en plus pour les frais d'expédition. A combien revient le cent de choux-fleurs à la gare d'arrivée? A combien les dix?

*122. — Vaut-il mieux acheter **2** paquets de **100** enveloppes à **3f,60** le paquet ou le même nombre d'enveloppes en paquets de **25** à **0f,95** le paquet? Justifiez votre réponse.

CALCUL MENTAL

TABLE DE MULTIPLICATION PAR 6

123. — Apprendre par cœur :

6 fois 1 .. 6	**6 fois 2 .. 12**	**6 fois 3 .. 18**	**6 fois 4 .. 24**	**6 fois 5 .. 30**	
6 fois 6 .. 36	**6 fois 7 .. 42**	**6 fois 8 48**	**6 fois 9 54**	**6 fois 10 60**	

ORDRES ET CLASSES

22. L'ordre. — On a vu qu'un nombre est formé d'unités de **10** en **10** fois plus grandes qui occupent un rang déterminé ou *ordre*.

L'*unité simple*	est l'*unité du* 1er *ordre*.	
La *dizaine*	est l'*unité du* 2e *ordre*	et vaut **10** unités simples.
La *centaine*	est l'*unité du* 3e *ordre*	et vaut **10** dizaines.
L'*unité de mille*	est l'*unité du* 4e *ordre*	et vaut **10** centaines.

23. La classe. — On réunit les ordres en ***classes*** comprenant chacune des *unités*, des *dizaines* et des *centaines*.

TABLEAU DE NUMÉRATION

MILLIARDS			MILLIONS			MILLE			UNITÉS		
cent.	*diz.*	*un.*	*cent.*	*diz.*	*un.*	*cent.*	*diz.*	*un.*	*cent.*	*diz.*	*unités*
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

24. Écriture et lecture des nombres. — On représente un nombre en mettant sur une même ligne les chiffres qui correspondent aux unités des divers ordres :

MILLIONS			MILLE			UNITÉS		
9e rang *cent.*	8e rang *diz.*	7e rang *unités*	6e rang *cent.*	5e rang *diz.*	4e rang *unités*	3e rang *cent.*	2e rang *diz.*	1er rang *unités*
	5	**4**	**9**	**3**	•	**8**	**2**	•
cinquante-quatre *millions*			neuf cent trente *mille*			huit cent vingt *unités*		

La valeur de chaque ordre est marquée par son rang compté de droite à gauche. On retrouvera ce rang sans se servir du *tableau de numération* si l'on marque par un **0** (*zéro*) la place de chaque ordre non exprimé.

Le nombre donné s'écrit : **54 930 820.**

Règles. — 1° Pour écrire un nombre, on écrit séparément chaque classe de gauche à droite en commençant par la plus élevée. On marque par un zéro la place de chaque ordre non exprimé.

2° Pour lire un nombre, on le partage en tranches de trois chiffres à partir de la droite. On lit séparément chaque tranche en commençant par la gauche et on lui donne le nom de la classe qu'elle représente.

EXERCICES ORAUX

124. — Quelle unité s'écrit au rang à gauche des centaines de mille? des unités de mille? des dizaines de million?

125. — Quelle unité vaut **10** centaines? **10** centaines de mille? **100** dizaines de mille? **100** centaines?

126. — Lire : **425 634**; **92 704**; **4 900 000**; **3 612 248**; **26 500 649.**

*127. — Quelles classes sont représentées dans un nombre de **9** chiffres?

*128. — Quelle unité s'écrit au 5e rang? au 4e rang? au 9e rang?

*129. — Pour faire **1 000 000** que manque-t-il à **700 000**? à **920 000**?

*130. — Lire : **6 365 547**; **12 038 000**; **9 000 089**; **9 543 000 000.**

EXERCICES ÉCRITS

131. — Décomposer dans un tableau de numération :
2 845 379; **62 859**; **549 106 745**; **435 807 004**; **53 715 036.**

132. — Écrire les **5** nombres qui précèdent : **1 000 000**; **2 450 000.**

133. — Écrire en chiffres : **3** millions **72** mille **209** unités; **49** millions **12** mille unités; **89** millions **493** unités; **5** millions **21** mille **800** unités.

*134. — Pour faire **8** millions que manque-t-il à **430 000**? à **2 718 000**?

*135. — Écrire en chiffres : onze millions sept cent trente mille unités; trois millions cinquante mille unités; neuf milliards huit cent douze millions; vingt millions seize mille huit cent neuf unités.

*136. — Combien de chiffres faut-il pour écrire les cent premiers nombres? Combien de fois emploie-t-on le chiffre **1**?

PROBLÈMES

COURS DES DENRÉES

NOTA. — *Avant de traiter les problèmes donnés ci-dessous, faire une liste des produits qui y figurent avec leur prix moyen actuel à l'unité.*

1re ANNÉE. — 137. — Votre maman achète **1** kilogramme de café, **2** kilogrammes de pain, **1** kilogramme de sucre. Combien paiera-t-elle aux prix actuels?

138. — On offre **800** francs pour **5** quintaux de blé. Est-ce trop ou trop peu actuellement? De combien?

2e ANNÉE. — *139. — Un automobiliste fait mettre **3** bidons d'essence de **5** litres dans le réservoir d'essence de sa voiture. Combien lui demandera-t-on environ?

*140. — Vous achetez un gigot de mouton de **3** kilogrammes, une tranche de jambon de **1/2** kilogramme et un camembert. Combien paierez-vous aux prix actuels?

*141. — On vous a donné un billet de **50** francs pour acheter **1/2** kilogramme de beurre, un rôti de veau de **1kg,500** et un pain de **2** kilogrammes. Quelle somme aurez-vous en trop, ou en moins?

CALCUL MENTAL

TABLE DE MULTIPLICATION PAR 9

142. — Apprendre par cœur :

9 fois 1 .. 9	9 fois 2 .. 18	9 fois 3 .. 27	9 fois 4 .. 36	9 fois 5 .. 45
9 fois 6 .. 54	9 fois 7 .. 63	9 fois 8 .. 72	9 fois 9 .. 81	9 fois 10 .. 90

PRIX DE REVIENT

Prix de revient = prix d'achat + frais divers.

1re ANNÉE. — 143. — Une mère de famille a tricoté un gilet. Elle y a employé 8 pelotes de laine valant 4 francs l'une. Elle a passé 29 heures à ce travail. En comptant son temps à 3 francs l'heure, à combien lui revient ce vêtement?

144. — J'achète un châssis d'automobile pour 16 400 francs. Je le fais carrosser à mon gré et je paie la carrosserie la moitié du prix du châssis. Je paie en outre 725 francs pour les pare-chocs et 88 francs pour la malle. A combien me revient l'automobile équipée?

145. — Un menuisier fait un buffet de cuisine en hêtre. Il emploie pour 135 francs de bois, pour 12 francs de ferrures et de clous et pour 9 francs de peinture. Il consacre 13 heures à ce travail et compte son temps à raison de 4 francs l'heure. A combien lui revient ce buffet?

146. — Un matelassier a confectionné un matelas et un traversin. Il compte pour le matelas : 4 mètres de coutil à 15 francs le mètre, 13 kilogrammes de laine à 34 francs le kilogramme, 48 francs de façon; pour le traversin : 15 francs de coutil, 2 kilogrammes de plume de canard à 32 francs le kilogramme, 4 francs de façon. Quel est le prix de revient de la literie?

2e ANNÉE. — *147. — Un marchand en gros paie l'huile de graissage 705 francs l'hectolitre. Il fait mettre cette huile en bidons de 2 litres qui lui coûtent $0^f,65$ l'un. Il paie en outre $0^f,30$ pour le remplissage et le plombage de chaque bidon. A combien lui revient l'hectolitre d'huile en bidon?

*148. — On achète 900 kilogrammes de bois scié à 34 francs les 100 kilogrammes. On paie par 50 kilogrammes $0^f,20$ pour la descente en cave et $0^f,15$ pour l'empilage du bois. On donne en outre $4^f,50$ de pourboire au livreur. A combien revient le bois mis en place dans la cave?

*149. — Un ouvrier emploie pour confectionner un sommier, 38 francs de bois, $2^m,80$ de coutil à $7^f,90$ le mètre, 25 ressorts en cuivre à $1^f,95$ l'un, $6^{kg},500$ de crin végétal à $2^f,35$ le kilogramme, 19 francs de cordes et de sangles. A combien revient ce sommier si l'ouvrier compte 65 francs de façon?

*150. — Un entrepreneur de battage a un moteur qui consomme 14 litres d'essence à l'heure et $1^l,5$ d'huile. Il emploie 4 ouvriers payés $4^f,25$ l'heure. Le bidon d'essence de 5 litres valant $9^f,50$ et le bidon d'huile de 2 litres valant $16^f,50$, à combien lui revient une journée de battage de 12 heures?

CALCUL MENTAL

151. — Compter par 5, par 10 jusqu'à 100.

5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	....
	10		20		30		40		50		60		70	....

FRAIS GÉNÉRAUX

Les *frais généraux* sont les frais annuels supportés par un commerçant ou un industriel pour l'exercice de sa profession et indépendamment de l'achat des marchandises (impôt sur le chiffre d'affaires, location de magasin, frais de publicité, salaires, dépenses d'entretien du matériel, etc...

1re Année. — 152. — Un commerçant a eu les frais suivants dans l'année écoulée : impôts, 12 800 francs; loyer du magasin, 7 500 francs; salaire de 4 employés payés 1 700 francs chacun par mois. Calculer le montant de ses frais généraux.

153. — Un quincaillier a loué pour 3 500 francs, au début de l'année écoulée, une remise destinée à lui servir de réserve pour ses marchandises; il a acheté un camion automobile qui lui a occasionné une dépense de 6 230 francs en essence, huile, etc., et pris un chauffeur qu'il paie 1 550 francs par mois. De combien ont augmenté ses frais généraux?

154. — Un marchand de bois dont le commerce se développe loue un hangar pour 320 francs par trimestre et prend deux employés de plus qu'il paie 1 450 francs par mois. Calculer l'augmentation de ses frais généraux.

155. — Un industriel fait visiter sa clientèle par 6 voyageurs qui ont 280 jours de tournée par an. Il alloue à chacun 35 francs par jour pour les déplacements en chemin de fer. Calculer la somme totale allouée par an pour frais de voyage.

2e Année. — *156. — Un marchand de meubles ayant fait dans l'année pour 15 000 francs de frais de publicité, voit son chiffre d'affaires passer de 214 000 francs à 332 000 francs. A combien s'élève l'augmentation du chiffre d'affaires pour 100 francs dépensés en publicité?

*157. — Un commerçant achète une automobile de 35 000 francs pour visiter sa clientèle. Son bénéfice augmente de 1 790 francs par mois en moyenne et ses frais de 540 francs. Au bout de combien de mois aura-t-il payé l'automobile avec son bénéfice supplémentaire?

*158. — Un commerçant avait dépensé 4 500 francs de publicité et fait un chiffre d'affaires de 178 000 francs. Il a triplé ses frais de publicité pensant tripler son chiffre d'affaires. Celui-ci est passé à 317 000 francs. Ce chiffre d'affaires est-il inférieur ou supérieur à celui qu'espérait le commerçant, et de combien?

CALCUL MENTAL

TABLE DE MULTIPLICATION PAR 5

159. — Apprendre par cœur :

5 fois 1 .. 5	5 fois 2 .. 10	5 fois 3 .. 15	5 fois 4 .. 20	5 fois 5 .. 25
5 fois 6 .. 30	5 fois 7 .. 35	5 fois 8 .. 40	5 fois 9 .. 45	5 fois 10 .. 50

LES DIXIÈMES

25. Les dixièmes. — Le mètre comprend **10** parties égales. Chaque partie est un ***dixième*** de mètre ou *décimètre* (*dm*).

On a de même des dixièmes de litre, ou *décilitres* (*dl*);
des dixièmes de gramme, ou *décigrammes* (*dg*);
des dixièmes de franc, ou *décimes*.

D'une façon générale, on peut prendre des dixièmes de toute unité divisible en parties égales.

Exemples :

Un bâton de chocolat vaut 10 dixièmes.

7 parties font 7 dixièmes.

5 parties font 5 dixièmes.

Une unité simple vaut 10 *dixièmes*.

1 mètre = **10** décimètres **1** gramme = **10** décigrammes.
1 litre = **10** décilitres **1** franc = **10** décimes.

26. Rang des dixièmes. — Les dixièmes se placent au 1er rang *à droite* des unités simples. On les en sépare par une *virgule*.

Quand les unités simples ne sont pas représentées, on marque leur place par un zéro.

Exemples : **7** mètres **5** décimètres s'écrit : $7^m,5$.
8 décilitres s'écrit : $0^l,8$.

EXERCICES ORAUX

160. — Comment appelle-t-on les dixièmes de mètre? les dixièmes de franc? les dixièmes de gramme? les dixièmes de litre?

161. — Que manque-t-il à **1** décimètre pour faire **1** mètre? à **1** décilitre pour faire **2** litres? à $1^g,5$ pour faire **2** grammes?

162. — Que manque-t-il à **4** décigrammes pour faire **1** gramme?

163. — Combien de décimètres y a-t-il dans **5** mètres? de décilitres dans **2** litres et demi? de grammes dans **80** décigrammes?

*164. — Combien d'unités simples font **70** dixièmes? **300** dixièmes?

*165. — Quelle unité vaut **10** décimes? **100** décimètres? **10** décilitres?

*166. — Compter par $0^m,5$ jusqu'à **10** mètres.

*167. — Compter en rétrogradant par **0,2** de **5** unités à **3** unités.

*168. — Que faut-il enlever à **2** mètres pour faire **8** décimètres?

EXERCICES ÉCRITS

169. — **3** l et **5** dl =.. dl **8** g et **7** dg =.. dg **7** m et **3** dm =.. dm
170. — **4** l et **9** dl =.. dl **5** g et **2** dg =.. dg **6** m et **7** dm =.. dm
171. — **8** l et **1** dl =.. dl **9** g et **8** dg =.. dg **1** m et **8** dm =.. dm

172. — Tracer une ligne droite de **1** décimètre; une ligne droite de **1** demi-décimètre; une ligne droite de **1** décimètre et demi.

*173. — Compter par **0,3** de **1** à **7**; en rétrogradant par **0,4** de **9** à **5**

PROBLÈMES

HAUSSE. BAISSE

1re ANNÉE. — 174. — Un journal donne les prix des produits suivants, au cours de deux semaines successives. Indiquer s'il y a hausse ou baisse et le montant, par unité, de la hausse ou de la baisse.

PRIX PAR QUINTAL			PRIX PAR TONNE		
	1re semaine	2e semaine		1re semaine	2e semaine
Blé.....	163	158	Paille de blé.	255	243
Avoine...	101	97	Luzerne..	665	673
Farine...	191	187	Trèfle....	632	648

175. — Le prix du blé est passé de 162 francs le quintal à 154 francs. Quelle est la diminution de valeur d'une récolte de 425 quintaux?

176. — Le sac d'engrais valait 107 francs. Il a subi une hausse de 12 francs. Combien coûteront 9 sacs d'engrais au nouveau prix?

2e ANNÉE. — *177. — On a noté à une semaine d'intervalle le prix au kilogramme des produits suivants. Calculer le montant de la hausse ou de la baisse par kilogramme.

	PRIX DU KILOGRAMME		HAUSSE	BAISSE
	1re semaine	2e semaine		
Gigot.....	18f,40	20f,90	.....	.....
Pot-au-feu...	7f,25	7f,80	.....	.....
Poulets.....	20f,30	19f,40	.....	.....
Soles.....	27f,70	26f,85	.....	.....

*178. — Le prix de la barrique de vin de 220 litres est passé de 660 francs à 550 francs. Calculer la baisse par barrique et par litre.

*179. — Un épicier avait fait une réserve de 1 500 kilogrammes de sucre qui lui avait coûté 6 300 francs. Une baisse de 18 francs par quintal s'est produite. Calculer le nouveau cours au quintal.

*180. — Les pommes de terre Early rose qui valaient 38 francs les 100 kilogrammes ont subi une hausse de 2f,50. Quelle est maintenant la valeur du sac de 50 kilogrammes, ce sac étant facturé en plus 4f,50?

CALCUL MENTAL

TABLE DE MULTIPLICATION PAR 7

181. — Apprendre par cœur :

7 fois 1 .. 7 7 fois 2 .. 14 7 fois 3 .. 21 7 fois 4 .. 28 7 fois 5 .. 35
7 fois 6 .. 42 7 fois 7 . 49 7 fois 8 .. 56 7 fois 9 .. 63 7 fois 10 .. 70

LES CENTIÈMES

27. Les centièmes. — Un décimètre comprend **10** parties égales. Le mètre tout entier contient **100** de ces parties qui sont des *centièmes* de mètre ou *centimètres* (*cm*).

On a de même des centièmes de litre ou *centilitres* (*cl*),
des centièmes de gramme ou *centigrammes* (*cg*).
des centièmes de franc ou *centimes*.

Une unité simple vaut 100 *centièmes*.

1 mètre	= **100** centimètres	**1** gramme	= **100** centigrammes
1 litre	= **100** centilitres	**1** franc	= **100** centimes.

28. Rang des centièmes. — Les centièmes se placent au 2e rang, à droite des unités simples.

Exemples :

$4^m3^{dm}9^{cm}$	s'écrit :	$4^m,39$	et se lit :	**4** mètres **39** centimètres.
$6^{dg}2^{cg}$	s'écrit :	$0^g,62$	et se lit :	**62** centigrammes.
2^l5^{cl}	s'écrit :	$2^l,05$	et se lit :	**2** litres **5** centilitres.

EXERCICES ORAUX

182. — Comment appelle-t-on les centièmes de mètre? les centièmes de gramme? les centièmes de franc? les centièmes de litre?

183. — Que manque-t-il à **1** centimètre pour faire **1** décimètre? **1** mètre? **1** double décimètre?

184. — Combien de centimètres font : **3** mètres? **7** mètres? **1** demi-mètre? **1** mètre et demi?

185. — Combien de centimètres font : **4** décimètres? **8** décimètres? **1** mètre et **7** décimètres? **3** mètres **4** décimètres **9** centimètres?

186. — Combien de litres font : **900** centilitres? **300** centilitres? **500** centilitres? **150** centilitres?

187. — Combien de décigrammes font : **50** centigrammes? **20** centigrammes? **300** centigrammes? **420** centigrammes.

*188. — Quelle unité vaut **100** centilitres? **100** centigrammes? **1 000** centimètres? **10** centimes?

*189. — Combien de verres de **20** centilitres peut-on emplir avec **1** litre de vin?

*190. — On partage en **4** parties égales une latte de **1** mètre de long. Quelle est, en centimètres, la longueur de chaque morceau?

*191. — Lire les nombres suivants :

$4^m.65$ $7^g,38$ $6^l,05$ $0^m,07$ $3^t,50$ **12,46** **3,08**.

EXERCICES ÉCRITS

192. — **8** m **4** dm **3** cm = ... cm **2** g **9** dg = ... cg **7** dl **3** cl = ... cl

193. — **9** m **7** dm **5** cm = ... cm **7** g **8** cg = ... cg **5** l **9** dl = ... cl

194. — Compter par centimètres de $2^m,90$ à $3^m,15$.

195. — Compter en diminuant de **5** centimètres de **10** mètres à **9** mètres

*196. — **4** m et demi = ... cm **5** dal **7** l = ... cl **3** dag et demi = ... cg

*197. — **5** doubles m = ... cm **7** dal **8** cl = ... cl **6** dag **7** dg = ... cg

*198. — Compter par **0,08** jusqu'à **1,2**.

PROBLÈMES

FACTURES ET MÉMOIRES

1re ANNÉE. — 199. — Établir et compter la facture suivante :
150 mètres de cretonne à 4 francs le mètre . . . . . .
85 mètres toile de Bretagne pur fil de lin à 48 francs le mètre . . . . .
50 mètres toile de Vichy écrue à 8 francs le mètre . . . . . .
Total . . . . . .

200. — Établir et compter la facture suivante :
36 assiettes plates à 42 francs la douzaine . . . . . .
24 assiettes à dessert à 30 francs la douzaine . . . . . .
12 assiettes à pied à 20 francs l'une . . . . . .
18 porte-couteaux à 4 francs l'un . . . . . .
Total . . . . . .

201. — Établir comme précédemment et compter la facture suivante : 6 selles de motocyclette à 145 francs; 6 sièges arrière à 110 francs; 12 trompes à 22 francs: 12 freins sur jante à 56 francs: 18 pompes de cadre à 15 francs (Prix donnés par unité).

2e ANNÉE. — *202. — Établir et compter la facture suivante :
100 vis à bois à 0f,65 les 25 . . . . . .
50 pitons à 0f,35 les 10 . . . . . .
2kg,5 de pointes à 0f,45 les 100 grammes . . . . . .
Total . . . . . .
Timbre (0f,25 pour une facture inférieure à 100 francs).

*203. — Établir et compter le mémoire suivant pour travaux de maçonnerie : Transporté du sable, 2 journées d'homme à 45 francs l'une. Crépi la façade de la maison, 3 journées d'homme. Fournitures : 7 sacs de chaux à 11 francs l'un; 3 sacs de ciment à 21 francs l'un: 3 sacs de sable à 20 francs l'un. Totaliser et ajouter le timbre à 0f,50.

*204. — Établir et compter la facture suivante

1 marteau de vitrier à 11f,80; un couteau à mastiquer à 4f,50; un diamant à 30 francs; 5 kilogrammes de pointes à 0f,65 les 100 grammes; 5 kilogrammes de mastic à 3f,50 le kilogramme; 20 feuilles de verre à 70 francs les 5 feuilles. Totaliser et ajouter le timbre à 0f,50.

CALCUL MENTAL

RÉVISION

205. — 2 fois 4 ...	2 fois 6 ...	2 fois 3 ...	2 fois 8 ...
206. — 2 fois 2 ...	2 fois 5 ...	2 fois 7 ...	2 fois 9 ...
207. — 4 fois 7 ...	4 fois 4 ...	4 fois 8 ...	4 fois 3 ...
208. — 4 fois 2 ...	4 fois 9 ...	4 fois 6 ...	4 fois 5 ...
209. — 8 fois 2 ...	8 fois 8 ...	8 fois 3 ...	8 fois 9 ...
210. — 8 fois 7 ...	8 fois 6 ...	8 fois 5 ...	8 fois 4 ...
211. — 5 fois 6 ...	5 fois 4 ...	5 fois 8 ...	5 fois 7 ...
212. — 5 fois 2 ...	5 fois 9 ...	5 fois 3 ...	5 fois 5 ...

LES MILLIÈMES

29. Les millièmes. — Un centimètre comprend **10** parties égales. Le mètre tout entier contient **1 000** de ces parties qui sont des *millièmes* de mètre ou des *millimètres* (*mm*).

On a de même des millièmes de litre ou *millilitres* (*ml*).
des millièmes de gramme ou *milligrammes* (*mg*).

Une unité simple vaut 1 000 *millièmes*.
1 mètre = **1 000** millimètres;
1 litre = **1 000** millilitres;
1 gramme = **1 000** milligrammes.

30. Rang des millièmes. — **Les millièmes se placent au 3e rang, à droite des unités simples.**

Exemples :

$7^m\ 3^{dm}4^{cm}8^{mm}$	s'écrit : $7^m,348$ et se lit :	7 mètres 348 millimètres.
$5^{dm}2^{cm}7^{mm}$	s'écrit : $0^m,527$ et se lit :	527 millimètres.
9^{cm} et 5^{mm}	s'écrit : $0^m,095$ et se lit :	95 millimètres.

EXERCICES ORAUX

213 — Comment appelle-t-on les millièmes de gramme? les millièmes de litre? les millièmes de mètre?

214. — Lire les nombres suivants et les décomposer en leurs différentes unités :

$7^m,685$ $82^f,75$ $0^l,543$ $4^g,079$ $3^m,08$ $8^{kg},325$

215. — Que manque-t-il à 1 millimètre pour faire 1 centimètre? 1 décimètre? 1 mètre?

216. — Combien de millimètres font : 7 mètres? 8 mètres? 4 mètres?

217. — Combien de millimètres font : 4 centimètres? 9 décimètres? 5 m 4 dm 6 cm 8 mm?

*218. — Combien de mètres font : 3 000 millimètres? 7 000 millimètres? 12 000 millimètres? 8 000 millimètres?

*219. — Combien de millimètres, de centimètres, de décimètres font : 3 mètres? 6 mètres? 5 mètres? 4 m et 3 dm?

*220. — Compter par millimètres de $0^m,99$ à $1^m,01$.

EXERCICES ÉCRITS

221. — 2 dm 4 cm 3 mm = ... mm 6 l 7 dl 5 cl = ... ml
222. — 7 dm 3 cm 9 mm = ... mm 9 g 6 cg 5 mg = ... mg
223. — 8 m 4 cm 6 mm = ... mm 5 dl 4 cl 8 ml = ... ml

224. — Écrire les nombres obtenus en comptant par 12 millimètres de 6 mètres à $6^m,18$.

*225. — Tracer une ligne droite de 25 millimètres et une parallèle 3 fois plus longue.

*226. — Écrire en mettant chaque chiffre à son rang :

7 cm 8 mm 9 dm 4 m; 5 cm 3 dm 6 mm; 4 m 6 cm 3 dm
4 dm 2 mm 6 cm 5 m; 9 cm 8 dm 5 mm. 7 cm 9 mm 8 m.

*227. — Compter en rétrogradant par $0^m,005$ de 1 mètre à $0^m,95$.

PROBLÈMES

FACTURES A COMPLÉTER

1re ANNÉE. — 228. — Ajouter les indications qui manquent dans la facture suivante :

1 charrue Brabant double (164 kg à 5 francs le kg). .	... francs
1 herse articulée.	275 francs
1 rouleau à disques dentés	... francs
Total.	2 215 francs.

229. — Établir et compléter la facture suivante :
1 scie à araser : 9 francs; 1 rabot : 23 francs; 1 varlope : 34 francs; 1 établi de menuisier : (prix illisible). Total : 698 francs.

230. — Établir et compléter la facture suivante :
24 canifs à 6 francs l'un; 50 couteaux de poche à 14 francs l'un; 6 rasoirs à 18 francs l'un; 1 tondeuse à cheveux : (prix illisible). Total : 987 francs.

2e ANNÉE. — *231. — Trouver le prix de l'unité qui manque dans la facture suivante :

1 appareil photographique	515 francs
5 bobines de pellicules à ... francs la bobine. . . .	... francs
Total	558f,75.

*232. — Trouver le prix de l'unité qui manque dans la facture suivante :

18 douzaines de cols droits à 32 francs la douzaine .	... francs
12 douzaines de cols souples à 58 francs la douzaine .	... francs
50 cravates à ... francs la cravate.	... francs
Total	2 147 francs.

*233. — Trouver la quantité qui manque dans la facture suivante :

15 nappes toile coton blanche à 45 francs l'une . . .	... francs
10 douzaines de serviettes à 72 francs la douzaine . .	... francs
... torchons éponge à 1f,25 l'un	... francs
Total.	1 410 francs.

CALCUL MENTAL

RÉVISION

234. — 3 fois 5 ...	3 fois 8 ...	3 fois 3 ...	3 fois 7 ...
235. — 3 fois 2 ...	3 fois 6 ...	3 fois 9 ...	3 fois 4 ...
236. — 6 fois 2 ...	6 fois 5 ...	6 fois 8 ...	6 fois 3 ...
237. — 6 fois 6 ...	6 fois 9 ...	6 fois 7 ...	6 fois 4 ...
238. — 9 fois 4 ...	9 fois 3 ...	9 fois 9 ...	9 fois 7 ...
239. — 9 fois 2 ...	9 fois 8 ...	9 fois 6 ...	9 fois 5 ...
240. — 7 fois 8 ...	7 fois 3 ...	7 fois 9 ...	7 fois 6 . .
241. — 7 fois 2 ...	7 fois 5 ...	7 fois 7 ...	7 fois 4 ...

PRIX D'ACHAT TOTAL

Prix d'achat total = { *prix de vente total* — *bénéfice total*
prix de vente total + *perte totale*

ou

Prix d'achat total = *prix d'achat de l'unité* × *nombre d'unités.*

1re Année. — 242. — Une personne avait acheté une maison. Elle y a fait faire des réparations pour 3 800 francs. Elle vend cette maison 95 000 francs et verse une commission de 4 750 francs à l'agence qui lui a trouvé l'acquéreur. Elle fait un bénéfice de 12 600 francs. Combien lui coûtait cette maison?

243. — Un marchand de biens vend une propriété en trois lots : les deux premiers à 78 000 francs l'un, le troisième, pour 19 000 francs de moins que chacun des autres. Il gagne 65 000 francs sur le prix d'achat total. Calculer le prix de vente total et le prix d'achat total de cette propriété.

244. — Un marchand de verrerie reçoit, franco gare, 4 caisses contenant chacune 24 carafes. Il paie 3 francs par caisse pour le camionnage à domicile. Il vend chaque carafe 15 francs et gagne 468 francs sur le tout. Calculer le prix de vente total et le prix d'achat total.

245. — Un magasin solde 500 draps de fil à raison de 190 francs la paire, faisant une réduction de 18 francs sur le prix d'achat d'un drap. Quel avait été le prix d'achat d'une paire de draps? le prix d'achat total?

2e Année. — *246. — Une marchande a apporté au marché 46 douzaines d'œufs. Elle a payé 4f,50 de droit de plaçage au marché et, par douzaine d'œufs, 0f,15 de droits d'octroi. Elle vend ces œufs 1f,10 la pièce et fait un bénéfice net de 71f,40. Combien avait-elle payé tous ces œufs?

*247. — Un marchand de bois achète 5 tonnes de rondins. Il fait scier chaque rondin en 4 parties à raison de 0f,30 par trait de scie et par quintal. Il vend ce bois 32 francs par quintal et gagne 205 francs sur le tout. Combien lui coûtait le bois non scié?

*248. — A la fin d'un marché, une marchande vend les 18 kilogrammes de poissons qui lui restent à raison de 3f,15 le demi-kilogramme. Elle perd 11f,70 sur cette vente. Calculer le prix d'achat, s'il y a eu un droit d'octroi de 0f,20 par kilogramme.

CALCUL MENTAL

ADDITIONNER DEUX NOMBRES TERMINÉS PAR ZÉRO
(3 CHIFFRES ET 2 CHIFFRES)

Exemple : 450 + 80. — On dit : 45 dizaines et 8 dizaines ... 53 dizaines .. ou 530 unités.

249. —	230 + 40	320 + 80	570 + 30	480 + 50	520 + 70
250. —	840 + 60	950 + 30	120 + 70	390 + 40	630 + 50.
*251. —	980 + 70	170 + 80	760 + 80	450 + 90	340 + 70

PRIX DE VENTE TOTAL

Prix de vente total = { *prix d'achat total* + *bénéfice total*
prix d'achat total − *perte totale*

ou

Prix de vente total = *prix de vente de l'unité* × *nombre d'unités.*

1re ANNÉE. — 252. — Un chapelier solde un lot de 65 chapeaux de feutre, qui lui avaient coûté 58 francs l'un, avec un rabais de 12 francs par chapeau. Combien vend-il un chapeau? les 65 chapeaux?

253. — On a payé 300 francs l'hectolitre 4 barriques de vin de 225 litres chacune. On gagne 60 francs par barrique en les vendant. Calculer le prix de vente d'une barrique et le prix de vente total.

254. — Un marchand de grains avait acheté 80 sacs d'orge de brasserie de 75 kilogrammes à raison de 102 francs les 100 kilogrammes. Il vend cette orge alors que le prix a baissé de 7 francs par 100 kilogrammes. Calculer le prix de vente de 100 kilogrammes et le prix de vente total.

255. — Un horloger qui avait acheté des montres en argent à raison de 320 francs l'une, laisse une commission de 25 francs par montre à une personne qui lui en a fait vendre 18. Il gagne encore 540 francs sur le tout. Calculer le prix de vente des 18 montres.

2e ANNÉE. — *256. — Une barrique de vin de 228 litres prise chez le producteur a coûté 2f,25 le litre. On a payé 65 francs de transport, et, par hectolitre, 15 francs de droit de circulation et 22f,50 d'octroi. Calculer le prix de vente de ce vin si l'on gagne 0f,15 par litre.

*257. — Un marchand de chaussures avait un lot de 84 paires de chaussures qui lui avaient coûté 90 francs la paire. Il en vend 56 paires avec un bénéfice de 15 francs par paire. Par suite d'une baisse de prix, il doit vendre les chaussures restantes avec une perte de 5 francs par paire. Combien a-t-il vendu toutes les chaussures ?

*258. — On a acheté un porcelet 225 francs. Pour le nourrir on lui a donné des déchets sans valeur, mais il a fallu acheter 85 kilogrammes de farine à 190 francs le quintal et 50 kilogrammes de maïs à 112 francs le quintal. Combien l'a-t-on vendu après engraissement, si l'on a fait un bénéfice net de 450 francs?

*259. — Un marchand a gagné 257 francs sur les marchandises qu'il a vendues. S'il les avait vendues 35 francs de plus, il aurait gagné le 1/5 du prix d'achat. Calculer le prix d'achat et le prix de vente.

CALCUL MENTAL

ADDITIONNER UN NOMBRE EXACT DE DIZAINES ET UN NOMBRE QUELCONQUE DE DEUX CHIFFRES

Exemple : 70 + 45. — On dit : 70 et 40 ... 110 ... et 5 ... 115

260. — 80 + 24 37 + 40 96 + 20 59 + 70 60 + 68.
261. — 50 + 86 90 + 89 77 + 40 70 + 53 94 + 60.
*262. — 40 + 76 180 + 75 250 + 92 370 + 45 620 + 34.
*263. — 50 + 40 + 25 30 + 70 + 92 60 + 90 + 18 70 + 60 + 39.
*264. — 60 + 70 + 39 40 + 80 + 63 90 + 80 + 28 50 + 40 + 27.

NOMBRES DÉCIMAUX

31. Unités décimales. — Les *dixièmes*, les *centièmes*, les *millièmes* sont des unités de **10** en **10** fois plus petites. On les appelle des *unités décimales.*

Une unité simple vaut 10 dixièmes;
un dixième vaut 10 centièmes;
un centième vaut 10 millièmes.

Définitions. — **Un *nombre entier* est un nombre qui ne contient pas d'unités décimales.**

Exemples : **16** mètres; **9** litres; **24** francs; **370.**

Un *nombre décimal* est un nombre qui contient des unités décimales.

Exemples : $4^m,57$; $8^l,7$; $0^f,35$; **6,89.**

Les unités décimales forment la *partie décimale* du nombre; les autres unités forment la *partie entière.*

32. Écriture. — **Pour écrire un nombre décimal, on écrit la partie entière, une virgule, puis la partie décimale.**

Remarque. — Il est inutile de mettre des zéros à droite d'un nombre décimal.

Ainsi : $4^m,80 = 4^m,8$ $8^l,250 = 8^l,25$.

33. Lecture. — **Pour lire un nombre décimal, on lit séparément la partie entière et la partie décimale en nommant la plus petite unité.**

Exemples : $15^m,08$ se lit : quinze *mètres* huit *centimètres.*
0,045 se lit : quarante-cinq *millièmes.*

EXERCICES ORAUX

265. — L'unité étant le mètre, quelle unité s'écrit au 2e rang à droite de la virgule? au 2e rang à gauche? au 3e rang à droite?

266. — Lire les nombres :
$12^m,35$; $120^{kg},8$; **75,156**; $24^f,35$; $0^m,452$; **9,008**; **0,025**

267. — Quelle unité représente le chiffre **5** dans :
$56^m,2$? $0^g,58$? $6^f,45$? $0^l,15$? $0^m,075$?

*268. — Lire les nombres suivants sans tenir compte des zéros inutiles.
$7^{kg},450$ $0^m,500$ $8^l,50$ $0^g,400$; $9^m,250$; $43^f,00$; **0,009.**

*269. — Compter de $1^m,85$ à $2^m,15$ en augmentant de **5** centimètres

*270. — Compter de **6** francs à **3** francs en diminuant de $0^f,20$.

EXERCICES ÉCRITS

271. — Écrire en mettant chaque chiffre à son rang :
4 m 8 cm 9 mm; **7 dl 5 ml**; **3 m 7 cm**; **8 dal 7 dl**; **9 francs 5 centimes.**

272. — Classer par ordre de grandeur croissante :
$8^m,25$; **5 m**; $0^m,5$; $0^m,09$; $0^m,1$; **1 m**; $8^m,20$; $3^m,60$

*273. — Classer par ordre de grandeur décroissante :
7,35; **73,5**; **4,6**; **10**; **0,25**; **0,205**; **7,99**; **0,1.**

*274. — Compter de **8,15** à **102,5** en augmentant de **0,15.**

PROBLÈMES

LES ERREURS.

1re Année. — 275. — Votre maman a payé la note suivante : 5 kilogrammes de sucre à 4 francs le kilogramme, 7 demi-kilogrammes de café à 13 francs le demi-kilogramme, 4 boîtes d'encaustique à 3 francs l'une, 6 morceaux de savon à 3 francs l'un. Elle a donné en paiement 2 billets de 100 francs sur lesquels l'épicier a rendu 49 francs. Y a-t-il eu erreur, et de combien?

276. — Vérifier la facture suivante et la rectifier s'il y a lieu :

Huile de lin, 500 kilogrammes à 495 francs les 100 kg	2 275 francs
Huile de colza, 300 kilogrammes à 528 francs les 100 kg	1 564 francs
Huile d'arachides, 700 kilogrammes à 620 francs les 100 kg.	4 340 francs
15 fûts consignés à 25 francs l'un	535 francs
Total.	8 714 francs.

277. — Rectifier la facture ci-dessous s'il y a lieu :

6 moissonneuses-lieuses à 5 900 francs l'une	35 400 francs
Emballage, 145 francs par moissonneuse-lieuse . . .	870 francs
Ficelle pur chanvre pour lieuse, 2 500 kilogrammes à 648 francs les 100 kilogrammes	16 100 francs
Total	52 370 francs.

2e Année. — *278. — Il faut semer 2 000 kilogrammes de topinambours à l'hectare. On a acheté 480 kilogrammes de topinambours pour ensemencer un terrain de 26 ares. En a-t-on acheté assez, et sinon, combien en manque-t-il?

*279. — La douzaine d'œufs valant 5f,40, on a payé 8 œufs 2f,70. Y a-t-il eu une erreur, et de combien?

*280. — Mémoire de serrurier à vérifier :

Mis les ferrures à 4 portes intérieures, chacune :

Posé 3 paumelles à 3f,50	11f,50	
1 bec de cane à 25 francs	25 francs	
1 bouton de porte à 12 francs . . .	12 francs	
Les 4 portes	48f,50 × 4 =	194 francs
1 journée d'homme.		45 francs
Total.		239 francs.

CALCUL MENTAL

SOUSTRAIRE DES DIZAINES OU DES CENTAINES

Exemple : 90 — 40 — 20 on dit : 9 dizaines moins 4 dizaines ... 5 dizaines., moins 2 dizaines ... 3 dizaines ou 30 unités.

281. —	80 — 60	70 — 20	90 — 30	80 — 40 — 20
282. —	90 — 50 — 30	70 — 20 — 50	80 — 20 — 20
283. —	70 — 40 — 20	60 — 30 — 20	90 — 30 — 40
284. —	700 — 400	900 — 500	600 — 200	700 — 200 — 400
*285. —	800 — 200 — 300	900 — 300 — 200	700 — 300 — 300
*286. —	900 — 500 — 200	600 — 400 — 200	800 — 300 — 400

CHANGEMENT D'UNITÉ

34. Changement d'unité. — Dans un nombre on peut choisir une unité quelconque comme *unité principale.* Celle-ci marque alors le rang des unités simples.

Exemples.	km	hm	dam	m	dm	cm	mm	
$3^{m},28$ s'écrit				3,	2	8		$3^{m},28$
en décamètres :			0,	3	2	8		$= 0^{dam},328$
en décimètres :				3	2,	8		$= 32^{dm},8$
en centimètres :				3	2	8		$= 328^{cm}$

Règle. — On peut choisir une unité quelconque comme unité principale, il suffit de faire suivre le chiffre qui la représente de l'abréviation conventionnelle et d'une virgule s'il y a lieu.

Quand on prend pour unité principale la plus petite unité exprimée, on obtient un nombre entier.

Exemple : $4^{m},35 = 435$ cm.

Changer l'unité principale, c'est faire une *conversion.*

EXERCICES ORAUX

287. — L'unité principale étant le décimètre, quel est le rang des millimètres? des décamètres? des centimètres? des mètres?

288. — Quelle unité est au rang des dixièmes quand on prend pour unité principale le centimètre? le décalitre? le kilogramme? le décilitre?

289. — Combien de centimètres font : 25 mm? $4^{dm},5$? $0^{m},8$? 400 mm?

*290. — Exprimer sous la forme d'un nombre entier : $3^{g},75$; $0^{l},4$; $8^{m},095$.

*291. — Lire les nombres suivants en déplaçant la virgule de 1 rang, puis de 2 rangs vers la droite : $4^{m},625$; $5^{l},328$; $2^{km},350$ $0^{dag},765$.

EXERCICES ÉCRITS

292. — Convertir en centimètres :
$9^{m},5$; $0^{dam},48$; $76^{dm},3$; 85 mm; $0^{m},570$.

293. — Convertir en milligrammes :
$3^{g},8$; $0^{dg},27$; $4^{cg},2$; $5^{g},47$; $0^{hg},75$.

294. — Convertir en décilitres :
37 ml; $8^{cl},4$; $6^{dal},5$; $0^{l},07$; $16^{l},3$.

295. — Convertir en kilomètres :
2 750 m; 478 m; 59 dam; $5^{hm},37$; $74^{hm},9$

*296. — Convertir en centimètres puis additionner :
$0^{m},85$; 380 mm; $4^{dm},5$; $7^{dam},2$; 885 mm.

*297. — Compter par 0,4 jusqu'à 6 unités.

*298. — Prendre l'unité convenable pour avoir le plus petit nombre entier : $0^{m},032$; $4^{m},24$; $5^{kg},75$; $0^{km},287$; $8^{l},3$; $6^{dam},82$.

PROBLÈMES

JOURNAUX. ANNONCES. ABONNEMENTS.

1re ANNÉE. — 299. — Une personne pourrait s'abonner à un journal pour **19** francs par trimestre. Elle préfère prendre un abonnement annuel pour **65** francs. Quel avantage y trouve-t-elle?

300. — Combien coûtera une annonce de **125** lettres sur un journal, à raison de **8** francs la ligne de **40** lettres? (Toute ligne incomplète compte pour une ligne entière).

301. — Calculer le prix de l'annonce suivante à faire paraître dans un journal. Tarif : **12** francs la ligne de **40** lettres, chiffres ou signes.

Fonds de commerce à céder : maroquinerie, parfumerie. Bonne clientèle. Bénéfice net 80 000 *francs. Prix demandé :* 200 000 *francs. Facilités de paiement. Écrire : J. Bertrand,* 78, *rue Bausset, Paris* (15e).

302. — Calculer le prix de l'offre d'emploi suivante à faire insérer dans un journal (**3** francs la ligne de **40** lettres, chiffres ou signes).

J. h., 15 *ans au plus, demandé pour courses, accomp. parents. Se présenter : Épicerie Moreau,* 19, *rue Dauphine, Bordeaux.*

303. — Calculer le prix de la demande d'emploi suivante à faire insérer dans un journal (**3** francs la ligne de **40** lettres, chiffres ou signes).

Représ. comm. soieries dem. emploi bien rétribué. Sér. act. Visiterait étranger. Bonnes références. Écrire, n° 3524, *bureaux journal.*

2e ANNÉE. — *304. — Un journal a fait dans une année **25 400 000** francs de recettes par la vente de ses numéros ; ses frais ont été de **29 350 000** francs. Combien ont rapporté les annonces si celles-ci achèvent de couvrir les frais et laissent encore un bénéfice de **12 880 000** francs?

*305. — Un journal hebdomadaire a **5 000** lecteurs au numéro, en moyenne. Le numéro se vend **0f,75**. Calculer le montant de la vente annuelle.

*306. — Un marchand de journaux a reçu tous les jours du mois de novembre **50** exemplaires d'un journal à **0f,25** A la fin du mois il a vendu pour **310** francs de journaux Combien d'exemplaires invendus y a-t-il?

*307. — Calculer le prix de l'annonce suivante à faire insérer dans un journal. Tarif : **4f,50** la ligne de **40** lettres, chiffres ou signes (Toute fraction de ligne compte pour une ligne entière).

Comptable dactylo, sérieuses références, cherche place pour 15 *novembre. Appointements demandés :* 1 200 *francs. Écrire : Mme Berthier,* 20, *rue Madagascar, Paris* (12e).

CALCUL MENTAL

SOUSTRAIRE DEUX NOMBRES DANS LA MÊME DIZAINE OU DANS DEUX DIZAINES VOISINES

Exemple : **93 — 87.** — On dit : **13 moins 7 ... 6.**

308. —	75 —	72	98 —	95	37 —	32	68 —	61	85 —	82.
309. —	94 —	88	35 —	29	46 —	38	85 —	76	57 —	49.
*310. —	199 —	195	278 —	273	809 —	806	514 —	511	777 —	772.
*311. —	132 —	126	315 —	304	624 —	616	587 —	570	175 —	161.

BÉNÉFICE OU PERTE

Bénéfice total = *prix de vente total* — *prix d'achat total*
Perte totale = *prix d'achat total* — *prix de vente total*

Bénéfice total ou perte totale } = *bénéfice ou perte par unité* × *nombre d'unités.*

1re Année. — 312. — Un marchand de meubles avait fait venir 15 sommiers élastiques à 120 francs l'un et 12 sommiers à 170 francs. Il a retiré 4 650 francs de leur vente. Combien lui coûtaient tous ces sommiers? Combien a-t-il gagné en tout?

313. — Un marchand de couleurs vend, à raison de 65 francs l'un, des pots de peinture qu'il a préparés lui-même. Chaque pot vide lui coûte 2 francs. Il y met de la couleur en poudre qui lui coûte 12 francs, de l'huile de lin valant 18 francs et de l'essence de térébenthine valant 14 francs. Combien gagne-t-il sur chaque pot?

314. — Une marchande de fruits achète 50 kilogrammes de pêches à raison de 65 francs les 10 kilogrammes. Elle en vend 35 kilogrammes 8 francs le kilogramme, et cède le reste, qui risque de se gâter, à 5 francs le kilogramme. Gagne-t-elle ou perd-elle, et combien?

2e Année. — *315. — Un épicier en gros avait acheté 170 sacs de café vert pesant 50 kilogrammes chacun au cours de 495 francs le quintal. Les cours baissent et il lui faut vendre son café 480 francs le quintal. Calculer sa perte totale.

*316. — Un marchand de tourteaux pour l'alimentation du bétail a acheté 24 quintaux de tourteaux à 105 francs le quintal. Il en vend la moitié à 65 francs les 50 kilogrammes et, par suite d'une baisse progressive des cours, il vend 7 quintaux à 58 francs les 50 kilogrammes; et le reste à 49 francs. Gagne-t-il ou perd-il, et combien?

*317. — Un menuisier a fait une brouette. Il a payé la roue 28 francs, le bois 24 francs et les ferrures 9f,50. La peinture lui revient à 5f,80. Il vend cette brouette 105 francs. Combien gagne-t-il? Il lui a fallu 10 heures de travail pour faire cette brouette et il compte son temps 5 francs l'heure. A-t-il suffisamment gagné, et sinon, combien de moins qu'il ne se l'était proposé?

CALCUL MENTAL

SOUSTRAIRE DEUX NOMBRES TERMINÉS PAR UN ZÉRO (3 CHIFFRES ET 2 CHIFFRES)

Exemple : 420 — 50. — On dit : 42 dizaines moins 5 dizaines .. 37 dizaines ou 370 unités.

318. —	340 — 30	750 — 40	870 — 20	670 — 50	950 — 20.
*319. —	410 — 80	370 — 90	910 — 80	730 — 60	450 — 70.

BÉNÉFICE NET. PERTE NETTE

Bénéfice net = prix de vente — prix de revient
Perte nette = prix de revient — prix de vente.

1re ANNÉE. — 320. — Un marchand solde **96** assiettes dépareillées à raison de **15** francs la demi-douzaine. Gagne-t-il ou perd-il, et combien, si ces assiettes lui revenaient à **280** francs?

321. — Le zinc en feuilles valant **3** francs le kilogramme, quel est le prix de revient d'un arrosoir pesant **2** kilogrammes s'il y a **12** francs de frais de fabrication et de main-d'œuvre? Une usine fabrique **400** de ces arrosoirs dans une journée et les vend **25** francs l'un. Calculer le bénéfice net sur un arrosoir; sur **400** arrosoirs.

322. — Une personne a acheté un jardin **3 500** francs. Elle y fait mettre une clôture qui lui revient à **750** francs et y fait faire un bassin cimenté de **820** francs. Elle vend ce jardin **5 600** francs. Calculer le prix de revient du jardin et le bénéfice net.

323. — Un marchand reçoit, franco gare, une caisse de **3** douzaines de paires de chaussures facturées **85** francs la paire. Il paie **4** francs pour la livraison à domicile. Il vend chaque paire de chaussures **110** francs. Combien gagne-t-il en tout?

2e ANNÉE. — *324. — Un coutelier achète **8** douzaines de rasoirs mécaniques pour **2 880** francs. Il fixe le prix de vente d'un rasoir à **45** francs. Il estime ses frais généraux à **1/10** du prix d'achat. Quel est son bénéfice total net?

*325. — Un fermier achète **2** paires de bœufs maigres, l'une à **3 400** francs, l'autre à **3 150** francs. Il les engraisse pour la boucherie et les vend **1 600** chacune de plus qu'il ne les a payées, mais il compte qu'il a dépensé **1 850** francs en tout pour les engraisser. Calculer son bénéfice net.

*326. — Un marchand reçoit **80** pains de cire de **500** grammes facturés **18f,40** le kilogramme. Il paie en outre **15** francs de port. Combien gagne-t-il s'il vend cette cire **10f,80** le pain?

*327. — Un garagiste achète une automobile d'occasion pour **8 400** francs. Il la fait réviser par un mécanicien qu'il paie **55** francs par jour pendant **6** jours et qui emploie pour **275** francs de pièces de rechange. Il fait mettre **4** pneus neufs à la voiture à raison de **625** francs l'un et la fait vernir pour **950** francs. Ce garagiste vend la voiture, remise à neuf, **15 000** francs. Combien gagne-t-il?

CALCUL MENTAL

SOUSTRAIRE DEUX NOMBRES TERMINÉS PAR LE MÊME CHIFFRE.

Exemple : **87 — 37**. — On dit : **80** moins **30** ... **50**.

328. —	**95 — 25**	**84 — 34**	**76 — 26**	**63 — 43**	**89 — 59**
329. —	**88 — 48**	**57 — 47**	**94 — 54**	**85 — 35**	**99 — 69**
*330. —	**124 — 54**	**278 — 38**	**499 — 49**	**307 — 87**	**612 — 82**

LES FRACTIONS DÉCIMALES

35. Fractions décimales. — Les unités décimales, dixièmes, centièmes, millièmes, qui représentent respectivement des parties égales ou *fractions* de l'unité, s'appellent encore des *fractions décimales*.

36. Écriture. — Les fractions décimales s'écrivent sous la forme décimale ou sous la forme dite fractionnaire.

Par exemple, on écrit :

$0^m,1 = \frac{1}{10}$ de m.; $0^m,02 = \frac{2}{100}$ de m.; $0^m,003 = \frac{3}{1000}$ de m...

$0^l,1 = \frac{1}{10}$ de l.; $0^l,02 = \frac{2}{100}$ de l.; $0^l,003 = \frac{3}{1000}$ de l...

Définitions. — **Le nombre placé au-dessus du trait est le *numérateur* de la fraction; le nombre placé au-dessous du trait est le *dénominateur*.**

Le numérateur et le dénominateur sont les *termes* de la fraction.

37. Lecture. — $\frac{1}{10}$ de mètre se lit : 1 dixième de mètre; $\frac{4}{100}$ de litre se lit : 4 centièmes de litre; $\frac{28}{1\,000}$ de kilogramme se lit : 28 millièmes de kilogramme.

EXERCICES ORAUX

331. — Comment nomme-t-on 1 centième de mètre? 4 dixièmes de litre? 2 millièmes de gramme? 16 millièmes de mètre? 9 dixièmes de litre?

332. — Combien de dixièmes de mètre y a-t-il dans 6 mètres? dans 2 mètres? dans $1^m,5$?

333. — Combien de centièmes de litre y a-t-il dans 4 litres? dans 80 millilitres? dans $0^l,5$?

334. — $\frac{4}{100}$ de m = ... cm; $\frac{3}{10}$ de l = ... dl; $\frac{135}{1\,000}$ de g = ... mg.

*335. — Comment nomme-t-on l'unité qui vaut :

$\frac{1}{10}$ de dm? $\frac{1}{100}$ de dam? $\frac{1}{1\,000}$ de kg? $\frac{1}{100}$ de dm? $\frac{1}{100}$ de km?

*336. — Quelle est l'unité 100 fois plus grande que $\frac{1}{10}$ de mètre? l'unité 10 fois plus petite que $\frac{1}{10}$ de gramme? l'unité 1 000 fois plus grande que $\frac{1}{100}$ de litre?

EXERCICES ÉCRITS

337. — Écrire sous la forme décimale et sous la forme fractionnaire :
17 cm; 25 cl; 8 mm; 39 dm; 725 mg; 215 dg.

*338. — Écrire en fraction de mètre et ranger par ordre de grandeur :
9 cm; 17 cm; $1^m,45$; 9 dm; 54 mm; 100 cm.

PROBLÈMES

AGRICULTURE

1re Année. — 339. — Un cultivateur achète une charrue Brabant double pesant **185** kilogrammes à raison de **6** francs le kilogramme. Le marchand lui prend en échange une vieille charrue qu'il estime **175** francs. Combien le cultivateur doit-il payer en retour?

340. — Une fermière a **8** vaches qui lui donnent chacune, en moyenne, **15** litres de lait par jour. Combien de litres de lait donnent-elles en tout dans un jour? Combien de litres ont-elles donné pendant le mois d'avril? Cette fermière vend son lait en ville à raison de **2** francs le litre, combien lui a rapporté la vente de ce lait pendant le même mois?

341. — Compléter le livre de vente d'un cultivateur :

Mois de mars

Du 11	Vendu 8 quintaux d'orge à 103 francs les 100 kg .	...
Du 18	Vendu un veau de 65 kg à 9 francs le kg.	...
Du 29	Vendu 2 000 kg de paille à 260 francs les 1 000 kg .	...
	Total	...

342. — Un cultivateur a récolté à l'hectare **18** quintaux de blé qu'il vend **150** francs le quintal. Il a en outre pour **400** francs de paille. Combien lui rapporte l'hectare de blé?

2e Année. — *343. — Un cultivateur ayant semé du blé a fait les dépenses suivantes par hectare : engrais chimiques, **560** francs; fumier **50** mètres cubes à **24** francs le mètre cube; semence triée, **2** quintaux à **175** francs le quintal. Calculer sa dépense.

*344. — On compte que la culture du blé nécessite annuellement, par hectare, le travail d'un homme pendant **133** heures et le travail d'un cheval pendant **102** heures. En estimant à **5** francs le salaire d'un homme par heure et à **4** francs par heure la dépense résultant de l'emploi d'un cheval, on demande combien coûte le travail par hectare de blé?

*345. — Un apiculteur a **16** ruches qui lui rapportent chacune en moyenne, par an, $8^{kg},5$ de miel valant $12^{f},50$ le kilogramme et $4^{kg},5$ de cire valant $8^{f},50$ le kilogramme Quel revenu lui procurent ces **16** ruches?

*346 — Un cultivateur a acheté un semoir de **2 646** francs qui lui fait économiser à l'hectare **70** litres de semence valant **135** francs l'hectolitre. Dès la première année il a gagné la moitié du prix du semoir. Combien d'hectares a-t-il ensemencés?

CALCUL MENTAL

ADDITIONNER UN NOMBRE QUELCONQUE ET UN NOMBRE COMPRIS ENTRE 10 ET 20

Exemple : **78 + 16.** — On dit : **78** et **10** ... **88** ... et **6** ... **94**

347. —	27 + 12	35 + 14	63 + 16	56 + 13	82 + 18.
348. —	57 + 19	75 + 18	59 + 13	78 + 17	99 + 15.
*349. —	113 + 14	508 + 15	376 + 12	495 + 18	636 + 19.

*350. — Un vigneron a récolté **75** barriques de vin rouge et **18** barriques de vin blanc. Combien de barriques a-t-il récoltées en tout?

SIMPLIFICATION DES FRACTIONS DÉCIMALES

38. Fractions égales. — On peut écrire un nombre décimal sous forme d'un nombre entier en choisissant une unité convenable.

Exemple : $1^m,6 = 16^{dm} = 160^{cm} = 1\,600^{mm}$.

De même on peut écrire une fraction décimale de plusieurs façons :

$$\frac{16}{10} \text{ de mètre} = \frac{160}{100} \text{ de mètre} = \frac{1\,600}{1\,000} \text{ de mètre.}$$

39. Simplification. — Les deux fractions ci-dessous sont égales. Celle de droite a les termes les plus petits.

$$\frac{1\,600}{1\,000} \text{ de mètre} = \frac{16}{10} \text{ de mètre.}$$

Pour obtenir cette dernière fraction, on a supprimé deux zéros aux deux termes de la première. On a *simplifié* celle-ci.

Règle. — Pour *simplifier* une fraction décimale on supprime un même nombre de zéros à la droite de ses deux termes.

EXERCICES ORAUX

351. — Combien de mètres y a-t-il dans :

$\frac{50}{10}$ m? $\frac{300}{100}$ m? $\frac{15\,000}{100}$ m? $\frac{3\,000}{10}$ m? $\frac{700}{10}$ m? $\frac{4\,500}{100}$ m?

*352. — Trouver 3 fractions décimales égales à 4 mètres; à $0^m,6$.

*353. — Simplifier le plus possible : $\frac{700}{1\,000}$ m; $\frac{700}{10}$ l; $\frac{350}{100}$ g; $\frac{27\,000}{1\,000}$ kg.

EXERCICES ÉCRITS

354. — Écrire 3 fractions décimales égales à :

$0^m,5$; 1 mètre; $1^m,5$; $0^l,7$; $2^{kg},8$; $5^g,3$.

355. — Réunir par deux les fractions égales :

$\frac{75}{100}$ m; $\frac{24}{100}$ m; $\frac{24}{10}$ m; $\frac{240}{100}$ m; $\frac{240}{1\,000}$ m; $\frac{750}{1\,000}$ m.

356. — Simplifier :

$\frac{80}{100}$ m; $\frac{30}{100}$ m; $\frac{400}{1\,000}$ m; $\frac{780}{1\,000}$ m; $\frac{200}{100}$ m; $\frac{90}{1\,000}$ m.

*357. — Écrire sous la forme fractionnaire en centièmes :

$0^m,8$; $3^m,5$; $8^m,42$; $0^m,37$; $0^m,6$; $2^m,900$.

*358. — Simplifier le plus possible :

$\frac{50}{10}$ m; $\frac{720}{100}$ m; $\frac{340}{10}$ l; $\frac{670}{100}$ kg; $\frac{2\,300}{1\,000}$ g; $\frac{930}{100}$ l.

PROBLÈMES

AU MARCHÉ AUX GRAINS, AUX FOURRAGES

1re ANNÉE. — 359. — Un cultivateur achète pour la semence 3 quintaux de blé à raison de 215 francs le quintal et 5 quintaux d'avoine à 170 francs. Combien a-t-il dépensé?

360. — On a semé une égale quantité d'avoine noire et d'avoine blanche On a récolté 48 quintaux de la première et 54 de la seconde. L'avoine noire valant 98 francs le quintal et l'avoine blanche 95 francs, quelle est celle qui a rapporté le plus, et combien de plus?

361. — Un cultivateur a vendu en balles de 50 kilogrammes et chargé en gare 104 balles de foin et 76 balles de trèfle Quel est le poids du chargement? Quelle en est la valeur si le foin vaut 58 francs la balle et le trèfle 65 francs?

362. Un cultivateur vend de la paille de blé 1 300 francs les 104 bottes de 50 kilogrammes. Combien vend-il la botte? Combien vend-il les 100 kilogrammes?

2e ANNÉE. — *363. — Un cultivateur a récolté 84 sacs d'avoine et 390 sacs de blé· L'entrepreneur de battage lui a pris 2f,50 par sac. Quelle économie réaliserait ce cultivateur en adhérant à une coopérative de battage qui ne prend que 1f,45 par sac?

*364. — Vaut-il mieux vendre le blé 160 francs le quintal ou 117 francs l'hectolitre de 75 kilogrammes? Quelle est la différence de prix par hectolitre? par quintal?

*365. — Un fermier a refusé de vendre 30 quintaux d'avoine, le prix offert, 85 francs le quintal lui paraissant insuffisant. Il vend l'avoine 6 mois plus tard à 89 francs, mais elle a perdu 1/10 de son poids en séchant. Ce fermier a-t-il gagné à attendre ou perdu, et combien, s'il estime que son argent placé pendant 6 mois pouvait rapporter 51 francs d'intérêt?

*366. — Un marchand de fourrages expédie par chemin de fer, en balles de 50 kilogrammes, 130 balles de foin pressé et 86 balles de luzerne. Il voudrait faire ce chargement sur une plate-forme dont la limite de chargement est 10 tonnes. Le peut-il? Et sinon, combien de balles ne peuvent être placées sur la plate-forme?

CALCUL MENTAL

ADDITIONNER DEUX NOMBRES TERMINÉS PAR 5

Exemple : 85 + 45. — On dit : 80 et 50 ... 130.

367. —	75 + 25	35 + 35	45 + 95	25 + 85	85 + 75.
368. —	45 + 85	85 + 95	65 + 55	55 + 55	65 + 85.
*369. —	215 + 45	515 + 65	425 + 35	675 + 55	305 + 75.
*370. —	595 + 85	465 + 95	335 + 85	485 + 65	685 + 45.

*371. — Un marchand de grains charge sur un camion 35 quintaux de blé et 15 quintaux d'avoine. Quel est le poids du chargement total?

*372. — Un cultivateur a récolté 675 sacs de blé et 85 sacs d'avoine. Combien de sacs de grains a-t-il récoltés en tout?

*373. — Un marchand de fourrages expédie 105 balles de trèfle, 45 de luzerne et 65 de sainfoin. Combien de balles expédie-t-il en tout?

RÉDUCTION AU MÊME DÉNOMINATEUR

40. Réduire des nombres décimaux à la même unité entière. — Plusieurs nombres décimaux peuvent être exprimés en nombres entiers avec une unité principale de même nom.

Exemples : $0^m,4 \rightarrow 400^{mm}$ $\quad 3^m,25 \rightarrow 3\,250^{mm}$ $\quad 0^m,076 \rightarrow 76^{mm}$

41. Réduire des fractions au même dénominateur. — On a de même sous la forme fractionnaire :

$$\frac{4}{10} \text{ de m} \rightarrow \frac{400}{1\,000} \text{ de m} \qquad \frac{325}{100} \text{ de m} \rightarrow \frac{3\,250}{1\,000} \text{ de m} \qquad \frac{76}{1\,000} \text{ de m} \rightarrow \frac{76}{1\,000} \text{ de m}$$

Ces trois fractions ont été *réduites au même dénominateur.*

Règle. — Pour réduire des fractions décimales au même dénominateur, on leur donne le plus grand dénominateur exprimé. On ajoute au numérateur de chaque fraction autant de zéros qu'on en a ajouté à son dénominateur.

EXERCICES ORAUX

374. — Réduire à la même unité entière :
$5^m,3$ et $2^m,75$ $\quad 4^m,8$ et $0^m,7$ $\quad 0^m,675$ et $8^m,2$ $\quad 3^m,05$ et $15^m,8$.

375. — Réduire au même dénominateur :

$\frac{4}{10}$ m et $\frac{9}{100}$ m $\quad \frac{12}{100}$ m et $\frac{354}{1\,000}$ m $\quad \frac{345}{1\,000}$ m et $\frac{94}{100}$ m

$\frac{3}{10}$ m et $\frac{84}{100}$ m $\quad \frac{9}{100}$ m et $\frac{15}{1\,000}$ m $\quad \frac{85}{1\,000}$ m et $\frac{116}{100}$ m.

*376. — Réduire au même dénominateur :

$\frac{17}{100}$ m et $\frac{35}{1\,000}$ m $\quad \frac{3}{10}$ l et $0^l,05$ $\quad \frac{9}{10}$ kg et $\frac{84}{1\,000}$ kg

$\frac{14}{100}$ g et $\frac{27}{1\,000}$ g $\quad \frac{3}{10}$ m et $\frac{75}{100}$ m $\quad \frac{58}{100}$ l et $0^l,6$

EXERCICES ÉCRITS

377. — Réduire au même dénominateur :

$\frac{14}{1\,000}$ m $\quad \frac{3}{10}$ m $\quad \frac{5}{10}$ m $\qquad \frac{29}{100}$ l $\quad \frac{14}{10}$ l $\quad \frac{8}{10}$ l $\qquad \frac{245}{1\,000}$ g $\quad \frac{8}{10}$ g $\quad \frac{74}{100}$ g

*378. — Écrire sous la forme fractionnaire et réduire au même dénominateur.

$5^{kg},9$ $\quad 3^{kg},25$ $\quad 0^{kg},7$ $\quad 9^m,3$ $\quad 0^m,035$ $\quad 0^m,8$ $\quad 3^l,8$ $\quad 0^l,95$ $\quad 6^l,7$

$0^m,35$ $\quad$ 4 dm $\quad$ 27 mm $\quad$ 35 cm $\quad$ 4 cm $\quad$ 73 mm $\quad 0^{kg},25$ $\quad 5^{kg}\,4$ $\quad 1^{kg}\,08$.

PROBLÈMES

A LA FOIRE AUX BESTIAUX

1re ANNÉE. — 379. — Un cultivateur lit sur le journal qu'au dernier marché aux bestiaux à la Villette (Paris), on a payé les bœufs 6 francs le kilogramme, poids vif. A ce prix combien pourra-t-il vendre deux bœufs gras pesant l'un 465 kilogrammes, l'autre 530 kilogrammes?

380. — On lit sur le journal les renseignements suivants.

Marché aux bestiaux du 7 février à la Villette :

Bœufs	: amenés,	1 689;	invendus,	204.
Vaches	: amenées,	844;	invendues,	47.
Veaux	: amenés,	1 893;	invendus,	136.
Moutons	: amenés,	10 388;	invendus,	795.
Porcs	: amenés,	2 659;	invendus,	376.

D'après ce tableau, calculer le nombre d'animaux vendus dans chaque catégorie, et en tout.

381. — Un charcutier achète deux porcs de qualités différentes, l'un dont le poids vif est de 172 kilogrammes à raison de 8 francs le kilogrammes, l'autre dont le poids vif est de 146 kilogrammes à raison de 6 francs le kilogramme. Combien paiera-t-il en tout?

2e ANNÉE. — 382. — Un cultivateur vend, à raison de 7f,25 le kilogramme, poids vif, deux veaux qui pèsent, l'un 92 kilogrammes, l'autre 54 kilogrammes. Combien ce cultivateur doit-il recevoir? Combien doit-il rendre sur 3 billets de 500 francs donnés en paiement?

*383. — Un boucher achète un bœuf de 450 kilogrammes 2 940 francs. A combien lui revient le kilogramme de viande nette si les abats et les déchets représentent 1/3 du poids vif?

**384. — Un cultivateur avait acheté un cheval il y a 3 ans pour 2 900 francs. Il estime que ce cheval perd chaque année 1/10 de sa valeur. A combien l'estimera-t-il maintenant?

*385. — Un fermier a amené à la foire 8 moutons pesant en tout 360 kilogrammes. On lui en offre 8f,45 le kilogramme, poids vif. Il refuse de les vendre et les ramène à la foire suivante, il les vend 8f,60 le kilogramme, mais il a dépensé 425 francs de plus pour les nourrir. A-t-il gagné ou perdu à attendre, et combien?

CALCUL MENTAL

RÉVISION

386.	—	96	—	93	76	—	64	85	—	73	95	—	84	63	—	51
387.	—	83	+	15	63	+	18	59	+	12	75	+	45	44	+	19
388.	—	78	—	38	94	+	16	49	—	19	95	—	83	65	+	35
*389.	—	119	+	16	256	+	17	305	+	18	424	+	19	572	+	18
*390.	—	115	—	102	347	—	342	576	—	568	449	—	432	638	—	225

*391. — On a amené 130 paires de bœufs à la foire. 50 paires n'ont pas été vendues. Combien de paires de bœufs ont été vendues?

*392. — Un boucher pèse séparément deux veaux : il trouve 95 kilogrammes et 85 kilogrammes. Quel est le poids total des deux animaux?

PROBLÈMES DE RÉVISION

1re ANNÉE — 393. — Un tailleur a employé 2 mètres de drap à 85 francs le mètre pour faire un costume. Une hausse de 7 francs par mètre s'étant produite, à combien lui revient l'étoffe nécessaire pour faire 2 costumes semblables au premier?

394. — Un commerçant loue un magasin 8 500 francs par an, un hangar, 750 francs; il a deux employés qui gagnent, l'un 13 500 francs par an, l'autre 1 800 francs de moins. Il paie 14 300 francs d'impôts (bénéfices commerciaux, chiffre d'affaires, etc.). Calculer ses frais généraux.

395. — Un marchand de charbons a livré 8 500 kilogrammes de charbon à un dépositaire au prix de 42 francs les 100 kilogrammes. Mais il laisse à ce dépositaire une commission de 5 francs par 100 kilogrammes Combien le dépositaire devra-t-il lui payer ce charbon?

396. — Un électricien achète 50 lampes électriques qu'il vend avec une majoration de 3 francs par lampe pour ses frais et de 15 francs pour son bénéfice. Il retire 2 975 francs de la vente de toutes ces lampes. Quel en était le prix d'achat?

397. — Un marchand de confections fait faire 30 costumes de garçonnets. L'étoffe lui coûte 112 francs et la façon 46 francs. Il vend ces costumes 225 francs l'un Quel est son bénéfice total net?

398. — Un journal à 185 000 abonnés d'un an à 75 francs l'abonnement et 63 000 abonnés de 6 mois à 40 francs l'abonnement. Calculer le montant de la recette provenant de tous les abonnements.

399. — Un cultivateur a 2 paires de bœufs estimées chacune 6 500 francs et 2 charrues Brabant double de 450 francs l'une. Quelle est la valeur des 2 attelages?

400. — Une couturière ayant confectionné une robe prépare la note suivante pour sa cliente. Vérifiez cette note. S'il y a lieu indiquez le montant de l'erreur commise en plus ou en moins.

3 mètres de satin à 65 francs le mètre.	185 francs.
Garnitures et fournitures	35 francs.
Façon.	55 francs.
Total	265 francs.

401. — Calculer le prix de l'annonce suivante à faire insérer dans un journal. Tarif : 12 francs la ligne de 40 lettres, signes ou chiffres. (Toute ligne incomplète compte pour une ligne entière).

Fonderie près gare. Vastes locaux. Import. matériel. Aff. 400 000 *par an. On cède* 300 000 *dont* 150 000 *compt. Ecrire : L. Sire,* 27 *boul. Voltaire, Dijon.*

402. — Un marchand de poissons achète 34 kilogrammes de colins à 12 francs le kilogramme et 28 kilogrammes de turbots à 14 francs. Il vend le colin 7 francs le demi-kilogramme et le turbot 9 francs. Calculer son bénéfice total.

403. — Une maman a payé l'an passé 2 paires de chaussures d'enfant 65 francs l'une. Comme elle doit prendre cette année des chaussures plus grandes, elle les paie 76 francs l'une. Quelle sera l'augmentation de prix sur deux paires de chaussures?

2e Année. — *404. — Avec les données suivantes, rédiger un problème en vue de calculer un prix de vente :

Prix d'achat de 5kg,250 de beurre : 21f,50 le kilogramme ; bénéfice : 1/10 du prix d'achat.

*405. — Inventer un problème en vue de calculer un prix d'achat avec les nombres suivants (on indiquera la nature des unités) :

Prix de vente de la douzaine d'unités : 9f,60 ; nombre d'unités vendues : 15 ; bénéfice : 0f,15 par unité.

*406. — Inventer complètement un problème en vue de calculer la perte faite sur un certain nombre d'unités.

*407. — Un industriel remplace un moteur à vapeur par un moteur à huile lourde qui lui coûte 52 600 francs. Il paie 578 francs de transport par chemin de fer, 187 francs de camionnage et 435 francs de frais d'installation à l'usine. A combien lui revient ce moteur mis en place? A combien lui revient-il si l'on tient compte du prix de revente du moteur à vapeur qui est de 12 650 francs?

*408. — Un marchand de bois vend des rondins 32 francs les 100 kilogrammes. Il compte en plus 0f,25 par trait de scie et par 100 kilogrammes. Combien fera-t-il payer 500 kilogrammes de rondins sciés à 3 traits?

*409. — Un marchand de machines agricoles vend 1 680 francs l'une, 8 faucheuses qu'il a payées 1 450 francs. Le port, à sa charge, s'élève à 115 francs par faucheuse. Quel est son bénéfice net?

*410. — Un marchand achète une caisse de 1 000 œufs pour 490 francs. Combien doit-il vendre tous ces œufs pour gagner 1/5 du prix d'achat?

*411. — Calculer le prix de l'annonce suivante à faire insérer dans un journal (Tarif : 5f,50 la ligne de 40 lettres, chiffres ou signes).

On demande bon électricien pour conduire moteur et mécaniciens connaissant tour, ajustage. Emplois bien rétribués. Fournir références. Écrire : M. Guiton, 31 quai de Saint-Ouen, Saint-Denis (Seine).

*412 — Un menuisier cède son outillage. Il vend pour 100 francs 3 riflards neufs qu'il avait payés 43 francs l'un. Il donne en plus 3 fers de rechange qui lui avaient coûté 6f,80 l'un. Combien perd-il?

*413. — Un cultivateur à fait venir 450 kilogrammes d'engrais chimiques à raison de 110 francs le quintal, gare de départ. Les sacs lui sont facturés en plus 6f,50 par 50 kilogrammes Le transport coûte 15 francs par quintal. A combien revient le sac de 50 kilogrammes?

*414. — Un bœuf qui pesait 480 kilogrammes, poids vif, a donné les 3/5 de son poids de viande nette. A combien revient le kilogramme de viande nette, ce bœuf ayant été payé 3 024 francs?

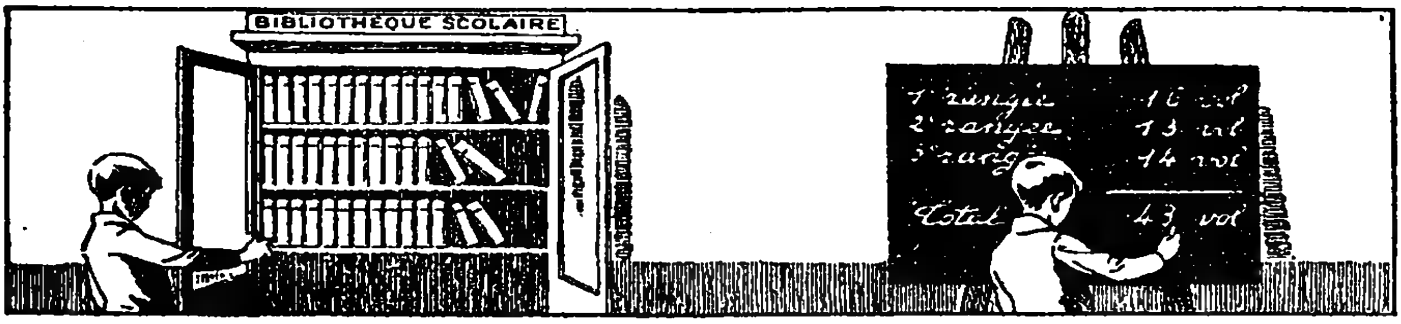
CALCUL MENTAL

RÉVISION

415. —	270 + 30	150 — 40	140 + 80	250 — 70	370 — 50
416. —	450 + 70	330 — 80	630 + 90	590 + 40	280 + 90
*417. —	320 + 55	405 + 35	175 + 45	235 — 95	835 + 85

*418. — Une dame fait faire un manteau qui lui revient à 560 francs. Elle a payé 90 francs de façon, 110 francs de doublure et de fournitures. Combien lui coûtait l'étoffe?

L'ADDITION



Cet élève a rassemblé dans la bibliothèque **16** livres, **13** livres et **14** livres. La collection unique ainsi formée est une *somme de quantités.*

Son camarade compte au tableau la *somme des nombres* qui désignent chacune des trois quantités et trouve **43** livres. Il fait une *addition.*

42. Définitions. — Une *somme* ou *total* est la réunion de plusieurs groupes d'unités.

L'*addition* est l'opération qui permet de calculer le nombre d'unités d'une somme sans compter ces unités une à une.

On ne peut additionner que des unités de même nom.
L'addition s'indique par le signe + qui se lit : *plus.*
On écrit : **16** livres + **13** livres + **14** livres.

43. L'addition des nombres entiers. — On totalise par colonnes les unités du même nom :

	Diz.	Un. s.
	1 diz.	
1re quantité :	1	6
2e quantité :	1	3
3e quantité :	1	4
		(1 *diz.*)
	4 diz.	et 3 un.

DISPOSITION DE L'ADDITION

Retenue : (1)

1	6	livres
1	3	livres
1	4	livres
4	3	livres

Règle. — Pour compter une addition, on place dans une même colonne les unités de même nom.

On additionne les unités de chaque colonne en commençant par la droite.

Quand un total partiel dépasse 9, on n'écrit que le chiffre de ses unités et l'on retient le chiffre de ses dizaines pour l'ajouter à la colonne suivante.

On écrit le dernier résultat tel qu'on le trouve.

44. L'addition en ligne. — On peut aussi compter en ligne en prenant soin de n'additionner ensemble que des unités de même nom et en commençant par la droite.

Exemple : **16** livres + **13** livres + **14** livres = **43** livres.

EXERCICES ORAUX

419. — Compter dans les deux sens :
80 + 30 + 50 70 + 40 + 90 30 + 60 + 20 + 50.

420. — Additionner 3 nombres égaux pour trouver :
36; 120; 180; 600; 150; 210.

*421. — Compter en réunissant d'abord les nombres qui font un nombre exact de centaines :
70 + 40 + 30 + 60 150 + 45 + 55 + 50 25 + 80 + 75 + 20

*422. — Additionner 2 par 2 les nombres dont le total est 1 000 :
300; 600; 250; 400; 700; 750.

EXERCICES ÉCRITS

Additionner :

423. — 324 + 105 + 472 + 73; 829 + 514 + 3 584 + 9 645.

424. — 742 + 859 + 638 + 51; 94 683 + 704 + 58 + 4 386.

Additionner en ligne :

425. — 703 + 516 + 2 142 + 49; 9 586 + 3 725 + 8 463 + 38.

Additionner :

*426. — 86 434 + 9 725 + 5 435 + 1 392 + 720 645 + 2 796.

*427. — 89 046 + 2 035 + 1 728 + 6 325 + 453 471 + 3 155.

Additionner en ligne :

*428. — 8 254 + 357 + 975 + 74 2 163 + 426 + 583 + 42.

PROBLÈMES

CHEZ L'HORTICULTEUR

1re Année. — 429. — On passe la commande suivante à un horticulteur : 18 pieds de rosiers hautes tiges à 14 francs l'un, 6 pieds de rosiers grimpants à 17 francs l'un et 20 pieds de chrysanthèmes à 35 francs les 10. Les frais d'emballage et de port à la charge du client s'élèvent à 23 francs. Quel sera le montant du mandat à envoyer.

430. — Si l'on achète 30 variétés de rosiers séparément, on les paie 12 francs l'une; si on les achète ensemble, on les paie 105 francs les 10. Combien gagne-t-on en achetant de la manière la moins coûteuse?

2e Année. — *431. — Une personne achète 20 pieds de dahlias à raison de 34 francs les 10. Mais 4 pieds n'ont pas pris. A combien revient chaque pied restant?

*432. — Un horticulteur vend les bégonias 28 francs le paquet de 100 pieds, 3 francs le paquet de 10 pieds ou 0f,40 chaque pied séparé. Combien vendra-t-il 245 pieds s'il fait profiter son client des tarifs les plus avantageux?

CALCUL MENTAL

ADDITIONNER DEUX NOMBRES DE DEUX CHIFFRES

Exemple : 67 + 38. — On dit : 67 et 30 ... 97 ... et 8 ... 105.

433. — 35 + 24 56 + 32 46 + 52 85 + 44 72 + 54.

*434. — 48 + 56 75 + 83 97 + 58 35 + 96 74 + 68.

L'ADDITION DES NOMBRES DÉCIMAUX

45. Problème. — *On fait enregistrer à la gare les bagages suivants : une malle pesant* $28^{kg},7$ *et deux valises pesant* $9^{kg},45$ *et* $12^{kg},8$. *Quel est le poids total de ces bagages?*

Poids total des bagages :

$$28^{kg},7 + 9^{kg},45 + 12^{kg},8.$$

Si l'on prend, la plus petite unité exprimée, le *décagramme* pour unité principale, on compte une addition de nombres entiers.

2 870 dag	
945 dag	
1 280 dag	
5 095 dag	=

En conservant le *kilogramme* comme unité principale, on compte de la même façon une addition de nombres décimaux.

$28^{kg},7.$
$9^{kg},45$
$12^{kg},8.$
$50^{kg},95$

Règle. — **Pour additionner des nombres décimaux, on place dans une même colonne les unités de même nom. On additionne les unités de chaque colonne.**

On écrit une virgule au total sous la virgule des nombres additionnés.

46. Preuve. — On vérifie le résultat d'une addition au moyen de la *preuve.*

Pour faire la preuve d'une addition, on recompte l'opération de bas en haut.

47. Addition de fractions décimales. — Les nombres donnés plus haut s'additionnent sous la forme entière ou sous la forme fractionnaire.

$$2\,870 \text{ dag} + 945 \text{ dag} + 1\,280 \text{ dag} = 5\,095 \text{ dag}$$

$$\downarrow \qquad \downarrow \qquad \downarrow \qquad \downarrow$$

$$\frac{2\,870}{100}\text{kg} + \frac{945}{100}\text{kg} + \frac{1\,280}{100}\text{kg} = \frac{5\,095}{100}\text{kg.}$$

Règle. — **Pour additionner des fractions décimales on les réduit au même dénominateur.**

On additionne les numérateurs et on donne au total le dénominateur commun des fractions.

EXERCICES ORAUX

435. — Combien de chiffres décimaux y aura-t-il ci-dessous au total :

$$87,3 + 93,76 + 518 + 4,83?$$

*436. — Vérifiez rapidement le total ci-dessous :

$$3,4 + 2,6 + 14 + 3,25 = 23,25.$$

*437. — Comptez par 0,25 jusqu'à 2 unités.

EXERCICES ÉCRITS

438. — Écrire les nombres obtenus en comptant par 1,5 jusqu'à 12.

Additionner et faire la preuve :

439. — $84^m,3 + 57^m,4 + 35^m,6$ $978^m + 416^m,5 + 34^m,63.$

440. — $13^s,6 + 46^s,9 + 9^s,87$ $0^s,42 + 6^s,843 + 35^s,16.$

441. — $723,9 + 0,917 + 5,384$ $0,782 + 9,045 + 56,138.$

442. — Additionner :

$\frac{25}{100}$ m + $\frac{9}{10}$ m + $\frac{376}{1\,000}$ m $\frac{47}{100}$ m + $\frac{243}{10}$ m + $\frac{17}{100}$ m

$\frac{18}{100}$ m + $\frac{7}{10}$ m + $\frac{614}{1\,000}$ m $\frac{15}{100}$ m + $\frac{39}{10}$ m + $\frac{27}{100}$ m.

Convertir en mètres et additionner :

*443. — $535^{mm} + 24^{dm} + 496^{cm}$ $9^{dam},07 + 0^{hm},63 + 0^{km},876$

*444. — $825^{mm} + 76^{cm} + 392^{cm}$ $634^{dm} + 0^{km},896 + 1\,250^{cm}.$

Convertir en fractions décimales et additionner :

*445. — $34^{mm} + 27^{cm} + 638^{mm}$ $0^m,74 + 2^m,8 + 0^m,062 + 4^m,95.$

PROBLÈMES

CHEZ LE PÉPINIÉRISTE

1re Année. — 446. — Un pépiniériste vend 5 poiriers de 2 ans à 15 francs l'un, 8 poiriers de 3 ans à 25 francs, 7 poiriers de 4 ans à 32 francs et 180 pieds de cassis à 21 francs les 10. Combien recevra-t-il?

447. — On plante un verger en faisant une rangée de 12 pommiers et dans les intervalles et à 4 mètres en dehors, une rangée de poiriers. Combien plante-t-on de poiriers? Quel est le prix de tous ces arbres à 14 francs l'un?

2e Année. — *448. — Sur un terrain carré de 40 mètres de côté, un pépiniériste plante de jeunes pieds d'arbres fruitiers à 1 mètre d'intervalle et à partir de 1 mètre des bords du terrain. Combien d'arbres plante-t-il? Il éclaircit ensuite la pépinière en ne laissant qu'un arbre tous les 2 mètres, les premiers arbres étant à 2 mètres des bords. Combien d'arbres reste-t-il dans la pépinière?

*449. — Un cultivateur veut planter une haie d'épine blanche sur une longueur de 75 mètres. Il en plante 2 rangs à raison de 6 pieds par mètre et par rang. Combien de pieds lui faut-il? Quel en sera le prix à raison de 19 francs les 100 pieds? Y aurait-il économie à acheter 1 000 pieds à la fois pour 165 francs et de combien?

CALCUL MENTAL

ADDITIONNER UN NOMBRE ENTIER ET UN NOMBRE DÉCIMAL

Règle. — **On additionne les parties entières. On ajoute la partie décimale au total.**

450. — 30 + 24,5 58 + 30,7 45,4 + 90 72 + 12,4 38 + 17,9

*451. — 46 + 35,2 68 + 45,8 59,5 + 27 39 + 17,6 53 + 35,2

SALAIRES. GAIN

Gain = { *Gain journalier × nombre de jours de travail.*
Dépense + économie.

1re Année. — 452. — Un ouvrier gagne **52** francs par jour sauf le dimanche et **8** jours de fêtes annuelles. Combien gagne-t-il dans l'année?

453. — Un employé gagne **1 450** francs par mois. Il a droit à **15** jours de congé annuel payé et à **15** jours de congé à demi-appointements. Combien gagne-t-il dans l'année s'il prend tout son congé?

454. — Un ouvrier totalise ses dépenses de l'année : il trouve **10 685** francs. Il compte que s'il gagnait **348** francs de plus, il aurait économisé **2 000** francs exactement. Combien a-t-il gagné dans l'année?

455. — Un employé a dépensé dans le mois **930** francs pour l'entretien de sa famille, **250** francs pour son logement, **95** francs pour ses déplacements et il lui reste **370** francs. Combien a-t-il gagné? Combien gagne-t-il dans l'année?

456. — Un journalier a reçu **476** francs pour **17** journées de travail et il a été nourri. On lui a retenu **12** francs par jour pour la nourriture. Combien aurait-il reçu s'il n'avait pas été nourri?

2e Année. — *457. — Un ouvrier payé **7** francs par heure travaille **8** heures par jour. Combien a-t-il gagné pendant le mois de juin qui commençait un mardi, s'il ne travaille pas les dimanches, le lundi de la Pentecôte, ainsi que l'après-midi du samedi?

*458. — Un représentant de commerce reçoit une indemnité mensuelle de **6 500** francs pour ses frais de route et il reçoit **1/20** du montant de ses ventes. Combien a-t-il gagné dans un mois s'il a eu **4 750** francs de frais et si le montant de ses ventes a été **187 600** francs?

*459. — Calculer ce que gagne dans une année ordinaire, à **52** francs par jour, un ouvrier qui chôme le dimanche et les jours de fêtes légales : jour de l'an, lundi de Pâques, Ascension, lundi de la Pentecôte, 14 juillet, Assomption, 11 novembre, Noël. (On s'assurera, avec un calendrier de l'année, si certains de ces jours fériés sont un dimanche.)

*460. — En vous servant du calendrier de l'année, calculer ce que gagne, à **58** francs par jour, un ouvrier qui chôme les dimanches et les jours de fêtes légales (voir au n° 459) et qui a une semaine de repos payé en septembre et une autre semaine de repos en octobre à demi-salaire.

CALCUL MENTAL

ADDITIONNER DEUX NOMBRES DONT L'UN EST TERMINÉ PAR 9

Exemple : **87 + 59**. — On dit : **87 et 60 ... 147 moins 1... 146**, ou mieux : **86 et 60... 146**.

461. —	**76 + 29**	**38 + 19**	**54 + 49**	**87 + 39**	**76 + 89**
*462. —	**86 + 49**	**57 + 69**	**83 + 99**	**58 + 59**	**65 + 79.**

***463. — Une fleuriste a préparé 50 bouquets de violettes, 32 bouquets de muguet et 39 bouquets d'œillets. Combien de bouquets a-t-elle préparés en tout?**

SALAIRES. DÉPENSES

Dépense = { *Dépense journalière × nombre de jours.*
Gain — économie.

1re ANNÉE. — 464. — Une personne a eu **285** jours de travail dans l'année précédente et elle a gagné **58** francs par jour. Elle a pu placer chaque mois **180** francs à la Caisse d'épargne. Combien a-t-elle dépensé dans l'année?

465. — Un domestique gagne **1 150** francs par mois sur lesquels on lui retient **360** francs pour la nourriture et **135** francs pour son blanchissage et son logement. Combien lui reste-t-il pour ses autres dépenses s'il veut économiser **200** francs par mois?

466. — Un employé a reçu **1 565** francs d'appointements pour le mois d'avril. Il dépense en moyenne **56** francs par jour pendant les **12** premiers jours du mois suivant. De combien doit-il réduire ses dépenses dans la deuxième partie du mois s'il ne veut pas entamer ses économies?

467. — Un jeune étudiant a une bourse de **475** francs par mois pour faire ses études. Il reçoit de sa famille une somme égale au montant de cette bourse. A la fin du mois, il lui reste **27** francs. Combien a-t-il dépensé dans ce mois?

2e ANNÉE. — *468. — Un ouvrier qui gagne **54** francs par jour, économise le **1/3** de son salaire. Combien peut-il dépenser dans un mois où il travaille **25** jours?

*469. — Un employé prend un tramway pour aller à son bureau et rentrer chez lui. Il fait ainsi **4** voyages par jour qui lui coûtent **0f,60** chacun. Combien dépense-t-il pour faire ce trajet dans un mois où il a **25** jours de travail? De combien s'en faut-il que l'indemnité mensuelle de **45** francs qui lui est accordée pour ses déplacements couvre ses frais?

*470. — Un maçon a travaillé dans un mois pendant **24** journées de **8** heures payées **6f,20** l'heure. Il a fourni en outre **35** heures supplémentaires payées moitié en plus. Il a pu économiser **320** francs. Combien a-t-il dépensé?

*471. — Un employé a gagné **1 650** francs dans le mois de décembre. Il avait été augmenté de **1/10** dans les **6** derniers mois. Combien a-t-il dépensé dans l'année s'il a économisé le montant de l'augmentation qui lui avait été accordée?

CALCUL MENTAL

ADDITIONNER UN NOMBRE DE TROIS CHIFFRES TERMINÉ PAR ZÉRO ET UN NOMBRE QUELCONQUE DE DEUX CHIFFRES

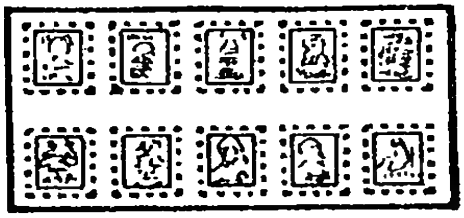
Exemple : 420 + 57. — On dit : 420 et 50 ... 470 ... et 7 ... 477.

472. — 300 + 82 150 + 32 220 + 65 470 + 56 610 + 54.
***473. — 690 + 45 510 + 24 370 + 97 870 + 83 470 + 79.**

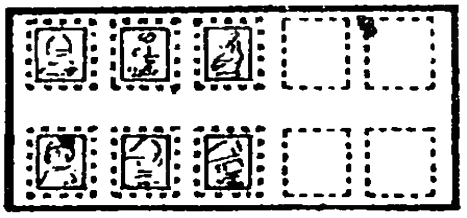
***474. — Un marchand de chaussures a vendu 300 paires de chaussures d'hommes, 240 paires de chaussures de dames et 85 paires de chaussures d'enfants. Combien de paires de chaussures a-t-il vendues en tout?**

LA SOUSTRACTION

48. Calculer ce qui reste. — PROBLÈME. — *Jean avait* **10** *timbres-poste sur une feuille d'album. Il retire* **4** *timbres. Combien en reste-t-il sur la feuille?*

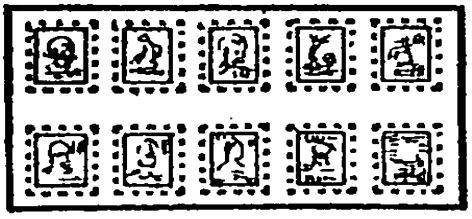

Jean avait 10 timbres.

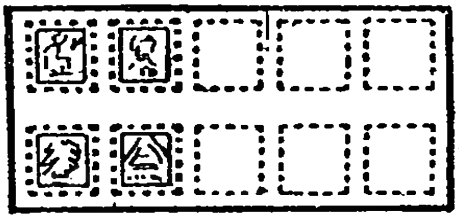
Il enlève 4 timbres.

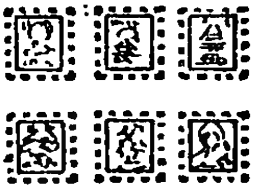

Il reste 6 timbres.

On écrit : **10** timbres — **4** timbres = **6** timbres.

49. Calculer ce qui manque. — PROBLÈME. — *Sur cette feuille qui contenait* **10** *timbres-poste, il n'y a plus que* **4** *timbres. Combien de timbres ont été enlevés?*

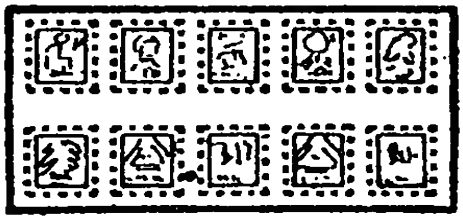

Il y avait 10 timbres.

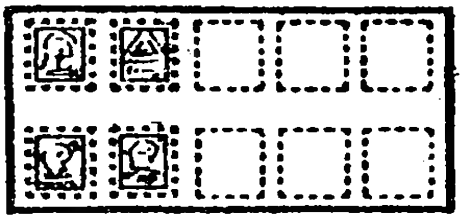

Il y a encore 4 timbres.

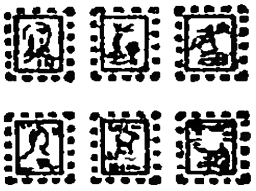

Il manque 6 timbres.

On écrit : **10** timbres — **4** timbres = **6** timbres.

50. Calculer ce qui est en plus. — PROBLÈME. — *Jean a* **10** *timbres-poste. Paul n'en a que* **4**. *Combien Jean en a-t-il de plus que Paul?*


Jean a 10 timbres.


Paul a 4 timbres.


Différence : 6 timbres.

On écrit : **10** timbres — **4** timbres = **6** timbres.

Dans les trois exemples, le nombre **6** ajouté au plus petit nombre reproduit le plus grand :

6 timbres + **4** timbres = **10** timbres.

On dit que **6** est la *différence* des deux nombres.

51. Définitions. — **La *différence* de deux nombres est le nombre qu'il faut ajouter au plus petit pour avoir le plus grand.**

La *soustraction* est l'opération qui permet de calculer une différence.

La soustraction s'indique par le signe — qui se dit : *moins*.

On ne peut soustraire ou retrancher que des unités de même nom.

EXERCICES ORAUX

475. — Compter par 9 en rétrogradant depuis 85.

476. — Dans un réservoir d'une contenance de 42 litres on verse 6 bidons d'essence de 5 litres. Combien de litres faut-il verser encore pour le remplir?

477. — Le blé valait 135 francs le quintal l'année dernière. Il vaut 155 francs cette année. Calculer le montant de la hausse par quintal.

*478. — De 48 retirer 12 autant de fois que possible

*479. — Que faut-il ajouter à 25 francs pour faire 100 francs? à 250 grammes pour faire 1 kilogramme? à 85 centimètres pour faire 1 mètre? à 4 décamètres pour faire 1 kilomètre?

EXERCICES ÉCRITS

480. — Tracer deux droites ayant pour différence de longueur 5 centimètres.

481. — Tracer trois droites parallèles ayant chacune 25 millimètres de plus que la précédente. Indiquer leur longueur.

*482. — Dessiner deux bandes de 1 centimètre de largeur, ayant une différence de longueur de 3 centimètres Indiquer leur longueur.

*483. — Dessiner deux carrés quadrillés ayant une différence de surface de 9 carreaux.

PROBLÈMES

GRAINES ET SEMENCES

1re Année. — 484. — Faites la facture de la commande suivante de haricots et de pois de semence (Prix donnés par kilogramme).

14 kilogrammes de haricots flageolets à 11 francs;
20 kilogrammes de haricots blancs à 13 francs;
15 kilogrammes de haricots mange-tout à 12 francs;
11 kilogrammes de pois à rames à 14 francs;
28 kilogrammes de pois gourmands à 17 francs;
25 kilogrammes de pois serpettes à 15 francs.

485. — Un grainetier achète de la graine de luzerne de Provence triée pour la semence à 1 600 francs le quintal. Il la vend au détail 7 francs les 250 grammes. Combien gagne-t-il par kilogramme?

2e Année. — *486. — On veut semer de la graine à gazon sur une pelouse carrée de 15 mètres de côté Il faut 20 grammes par mètre carré. Quel poids de graine faut-il commander? Quel en sera le prix à 10f,50 le kilogramme?

*487. — Avec 1 kilogramme de graines de betteraves fourragères on ensemence 16 ares de terrain. Quel poids de graines de betteraves faut-il pour ensemencer 1 are? Quel sera, à 4f,50 le demi-kilogramme, le prix de la graine nécessaire à l'ensemencement d'un champ de 35 ares?

CALCUL MENTAL

SOUSTRAIRE UN NOMBRE DE DIZAINES D'UN NOMBRE QUELCONQUE

Exemple : 78 — 40. — On dit : 70 moins 40 ... 30 ... et 8 ... 38.

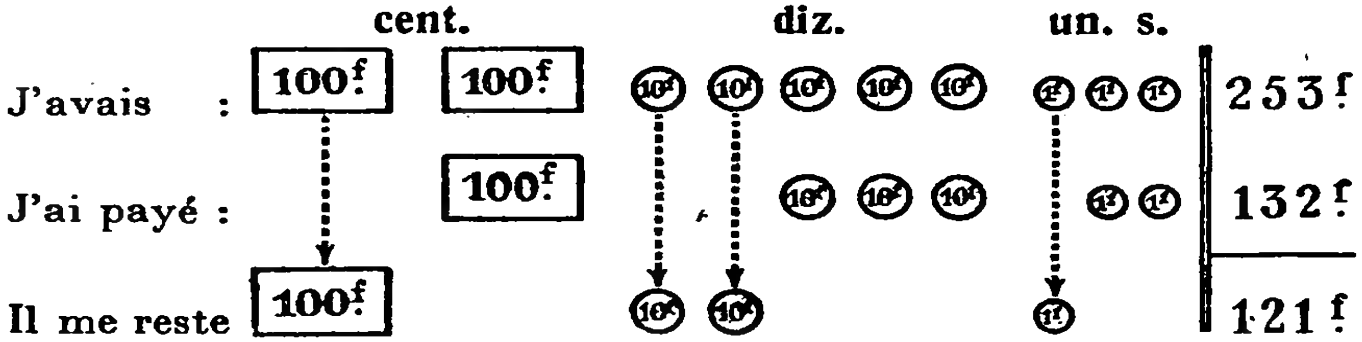
488. — 97 — 20 56 — 30 85 — 40 76 — 20 93 — 60.

*489. — 125 — 30 258 — 70 427 — 70 339 — 80 696 — 40.

LA SOUSTRACTION SANS RETENUE

52. Problème. — *J'avais* **253** *francs. J'ai payé un achat de* **132** *francs. Combien me reste-t-il?*

Il me reste : **253** francs — **132** francs.



Règle. — **Pour compter une soustraction, on place le plus petit nombre sous le plus grand de manière que les unités de même nom soient placées dans une même colonne.**

On soustrait par colonnes en commençant par la droite.

53. Soustraction en ligne. — On peut aussi compter en ligne en prenant soin de ne retrancher que les unités de même nom et en commençant par la droite.

Exemple : **253** francs — **132** francs = **121** francs.

54. Preuve. — **Pour faire la preuve d'une soustraction, on ajoute le reste au plus petit nombre. On doit trouver le plus grand nombre.**

EXEMPLE : *Compter et vérifier la soustraction* : **698 — 345.**

698 — 345 = 353
345 + 353 = 698

```
  6 9 8
  3 4 5
  -----
  3 5 3
  -----
  6 9 8
```

EXERCICES ORAUX

490. — Compter par **15** en rétrogradant depuis **105**.

491. — Imaginer un problème conduisant aux opérations suivantes :
580 g — 150 g; 580 g + 150 g.

492. — Le prix du foin était de **650** francs la tonne le mois dernier; il est maintenant de **540** francs. De combien a-t-il baissé?

*493. — On a besoin de **82** mètres de tapisserie. On achète **11** rouleaux de **8** mètres. Combien de mètres a-t-on de trop? Si l'on achète **10** rouleaux, combien de mètres manquera-t-il?

*494. — De **50**, retrancher **11** autant de fois que possible. Quel est le reste?

*495. — J'avais **38** sacs vides. J'ai prêté des sacs à mon voisin et il m'en reste **12**. Combien en ai-je prêtés? Vérifier.

*496. — Pour payer **6** chaises à **70** francs chacune j'ai donné **500** francs. On m'a rendu **60** francs. Y a-t-il eu erreur? De combien?

EXERCICES ÉCRITS

Soustraire et faire la preuve :

497. — 8 492 — 4 231	9 682 — 3 450	43 597 — 2 135.
498. — 9 785 — 2 362	8 639 — 4 215	86 763 — 4 613.
499. — 5 819 — 4 504	7 586 — 5 034	19 482 — 3 072.

Soustraire en ligne :

500. — 7 625 — 5 224	8 375 — 5 133	13 896 — 8 524.
501. — 6 974 — 2 362	9 816 — 7 206	28 759 — 6 359.

Soustraire et faire la preuve :

*502. — 8 974 — 3 652	17 458 — 3 426	54 872 — 31 520.
*503. — 6 186 — 6 024	98 747 — 4 517	68 389 — 43 174.
*504. — 9 682 — 3 150	82 637 — 2 304	82 794 — 51 543

Soustraire en ligne :

*505. — 7 643 — 2 513	16 548 — 3 135	49 768 — 32 450.
*506. — 4 839 — 3 706	22 998 — 1 273	87 865 — 63 324.

PROBLÈMES

AU MARCHÉ : LES LÉGUMES

1re ANNÉE. — 507. — Une marchande de légumes a reçu 500 choux-fleurs de Bretagne. Elle les a vendus en moyenne 3 francs l'un et elle a gagné ainsi 350 francs. Combien lui coûtaient tous ces choux-fleurs? Combien lui coûte le cent?

508. — Un jardinier avait 125 melons à vendre, 48 gros, à 4 francs l'un et les autres, plus petits, à 2 francs. A la fin du marché, il lui reste 14 gros melons et 32 petits. Il les vend alors à moitié prix. Combien a-t-il vendu tous ces melons?

2e ANNÉE. — *509. — Votre maman achète 2kg,500 de tomates à 1f,75 le kilogramme, 1kg,500 de haricots à écosser à 1f,80 le kilogramme; 0kg,850 de pêches à 4f,50 le demi-kilogramme, 3 bottes de carottes à 3 francs les 2 bottes. Faites le compte.

*510. — Un jardinier a une planche de 6 rangées de chacune 350 laitues. Combien lui rapportera la vente de ces laitues à 1f,25 l'une? S'il évalue à 20 0/0 ses frais de culture, quel sera son profit net?

CALCUL MENTAL

SOUSTRAIRE UN NOMBRE QUELCONQUE D'UN NOMBRE DE DIZAINES

Exemple : 90 — 34. — On dit : 90 moins 30 ... 60 ... moins 4 ... 56.

511. — 80 — 25	90 — 38	70 — 53	80 — 39	60 — 46.
512. — 70 — 28	50 — 24	40 — 22	90 — 27	60 — 33.
*513. — 180 — 45	290 — 68	350 — 42	170 — 35	580 — 51.
*514. — 390 — 27	680 — 89	710 — 48	520 — 85	920 — 65.

*515. — Une marchande de légumes avait apporté au marché 80 bottes de radis. Il lui en reste 27 bottes à la fin du marché. Combien de bottes a-t-elle vendues?

LA SOUSTRACTION AVEC RETENUE

55. Une différence qui ne change pas. — 1° On donne 5 images à Pierre et 2 images à Louis.

Pierre a 5 images. . . . . .

Louis a 2 images. . . . . .

La différence des deux parts est 3 images.

2° On donne 2 images de plus à chaque enfant.

Pierre a 7 images . . .

Louis a 4 images . . .

La différence des deux parts est encore 3 images.

La différence de deux nombres ne change pas quand on augmente également chacun d'eux.

56. Soustraction avec retenue. — Problème. — *Léon a une collection de* 314 *timbres-poste; Jules a une collection de* 256 *timbres. Quelle est la différence entre les deux collections?*

Différence entre les deux collections :

314 timbres — 256 timbres.

On ne change pas le résultat de cette soustraction si l'on ajoute à chaque collection un même nombre de timbres-poste.

	Cent.	Diz.	Un.	s.
Léon possède :	3	1	4	timbres-poste.
On ajoute :		(10)	(10)	
Jules possède :	2	5	6	timbres-poste.
On ajoute :	(1)	(1)		
La différence ne change pas :		5	8	timbres-poste.

Léon possède 58 timbres de plus que Jules .

Règle. — **Dans une soustraction, lorsqu'un chiffre du nombre inférieur est plus fort que le chiffre placé au-dessus de lui, on ajoute 10 au chiffre supérieur et on ajoute 1 *(retenue)* au chiffre inférieur suivant.**

EXERCICES ORAUX

516. — Remplacer les soustractions suivantes par des soustractions de nombres de deux chiffres et les compter :

870 — 820 290 — 230 765 — 725

*517. — Remplacer les soustractions suivantes par des soustractions à nombres exacts de centaines et les compter :

620 — 420 719 — 219 805 — 305.

*518. — Pierre a gagné 1 800 francs dans le mois. Il a dépensé 1 500 francs. Combien a-t-il économisé? S'il gagne 250 francs de plus, combien peut-il dépenser en économisant la même somme?

EXERCICES ÉCRITS

Soustraire et faire la preuve :

519. —	9 874 — 2 678	19 386 — 14 728	97 462 — 8 605.
520. —	3 592 — 3 476	47 083 — 39 224	31 174 — 9 540.
*521. —	4 176 — 2 778	38 619 — 10 854	84 258 — 1 781.
*522. —	3 802 — 3 140	74 160 — 69 283	26 140 — 2 364.

Compter en ligne :

*523. —	6 274 — 2 465	43 824 — 32 990	73 625 — 6 843.
*524. —	3 856 — 3 562	96 918 — 45 173	48 931 — 9 528.

PROBLÈMES

AU MARCHÉ : BEURRES ET ŒUFS

1re Année. — 525. — Relevé du cours des beurres aux Halles centrales pendant deux jours consécutifs et par motte de 10 kilogrammes.

Beurre des Charentes et du Poitou :	265 francs,	271 francs;
Beurre de Touraine :	259 francs,	264 francs;
Beurre de Normandie :	213 francs,	197 francs;
Beurre de Bretagne :	201 francs,	195 francs.

Indiquer s'il y a hausse ou baisse et en calculer le montant.

526. — Une fermière a 25 poules qui pondent en moyenne 14 douzaines d'œufs chacune par an. Combien lui rapporte la vente de ces œufs au prix moyen de 9 francs la douzaine?

2e Année. — *527. — Vaut-il mieux acheter les œufs 0f,95 la pièce ou 1f,60 les deux, ou 8f,40 la douzaine ou 76 francs le cent, ou 745 francs le mille? Comparer les prix par unité.

*528. — Une ménagère a acheté 15 kilogrammes de beurre pendant l'été. Elle a salé ce beurre et l'a consommé pendant l'hiver alors que le demi-kilogramme de beurre valait 13f,50. Elle a réalisé ainsi une économie totale de 127f,50 Combien lui coûtait ce beurre? Quel en était le prix par demi-kilogramme au moment de l'achat?

CALCUL MENTAL

SOUSTRAIRE DEUX NOMBRES DE DEUX CHIFFRES

Exemple : 84 — 56. — On dit : 84 moins 50 ... 34 ... moins 6 ... 28. Ou encore : De 56 à 60 ... 4 unités. De 60 à 84 ... 24 unités. En tout : 28 unités.

529. —	78 — 24	86 — 35	93 — 42	76 — 55	68 — 46.
*530. —	43 — 18	52 — 24	86 — 38	65 — 49	92 — 67.

LA SOUSTRACTION DES NOMBRES DÉCIMAUX

57. Le grand nombre seul est décimal. — PROBLÈME. — *J'avais une somme de* **240f,85**. *Après avoir payé un achat, il me reste* **182** *francs. Combien ai-je dépensé?*

J'ai dépensé : **240f,85 — 182** francs.

Si je n'avais que **240** francs, il me resterait :

240f — 182f = 58f.

Les **85** centimes n'ont pas été employés ; il me reste donc **58f,85**

L'opération se dispose comme ci-dessous.

$$\begin{array}{r} 240^{f},85 \\ 182^{f} \\ \hline 58^{f},85 \end{array}$$

Règle. — Pour soustraire un nombre entier d'un nombre décimal, on abaisse la partie décimale du nombre supérieur et la virgule. On soustrait ensuite les unités entières.

58. Le petit nombre seul est décimal. — PROBLÈME. — *Je veux envoyer des marchandises par colis postaux de* **10** *kilogrammes. L'emballage pèse* **1kg,35**. *Quel sera le plus grand poids de marchandises à mettre dans chaque colis?*

Poids de marchandises à mettre dans chaque colis

10 kg — **1kg,35**

En prenant le *décagramme* pour unité principale, on compte une soustraction de nombres entiers.

1 000 décagrammes
135 décagrammes
865 décagrammes

En conservant le *kilogramme* comme unité, on compte de la même façon une soustraction de nombres décimaux.

$$\begin{array}{r} 10^{kg} \\ 1^{kg},35 \\ \hline 8^{kg},65 \end{array}$$

Règle. — Pour soustraire un nombre décimal d'un nombre entier, on complète mentalement par des zéros le nombre supérieur. On compte la soustraction.

On place une virgule au reste sous la virgule du nombre inférieur.

EXERCICES ORAUX

531. — Dans une soustraction le plus grand nombre a-t-il toujours le plus de chiffres? Exemples.

*532. — J'avais **20f,30** ; combien me reste-t-il quand j'ai payé : **20** francs? **4** francs? **18** francs?

*533. — Compter les soustractions suivantes en remplaçant les nombres décimaux par des nombres entiers :

8m,5 — 7 m **9 kg — 0kg,7** **6 l — 1l,5** **12km,5 — 6 km.**

*534 — Combien reste-t-il sur **10** francs quand on paie **8f,50? 2f,50? 5f,50?**

EXERCICES ÉCRITS

Soustraire :

535. — 324m,5 — 214 m 918 m — 86m,45 978m,5 — 493 m.
536. — 980kg — 95kg,7 92 kg — 70kg,65 87kg,64 — 59 kg.
537. — 275 l — 119l,8 3462 l — 183l.25 487l,58 — 348 l.

Convertir en kilogrammes et retrancher :

538. — 3 000 g — 275 g 4 235 hg — 730 hg 9 000 g — 7 865 g.
539. — 4 396 hg — 320 hg 600 dag — 37 dag 6 370 g — 4 000 g.

Soustraire et faire la preuve :

*540. — 2 942,7 — 1 386 6257 — 9,684 1985 — 197,046.
*541. — 4 537,4 — 3 495 4263 — 79,85 3250 — 196,945.

Soustraire en ligne :

*542. — 854 — 326,8 95,86 — 74 437 — 0,645.
*543. — 492 — 463,7 60,42 — 56 825 — 374,9.

*544. — Retrancher les nombres exprimant des unités de même nom :
24 kg 317f,95; 819 m; 82 kg: 327 f: 654m,9.

*545. — Trouver les erreurs commises :
876 — 317,4 = 55,86 913,7 — 629 = 2847 418 — 275,3 = 143,3.

PROBLÈMES

AU MARCHÉ : LAPINS ET VOLAILLES

1re Année. — 546. — Un lapin vivant pèse 2 kilogrammes. Tué, dépouillé et vidé, il perd 0kg,935. Quel est son poids net?

547. — Une oie grasse pèse 7 kilogrammes. Tuée, plumée et vidée, elle ne pèse que 5kg,095. Quel est le poids des déchets?

548. — Une fermière a vendu dans le mois 6 lapins à 19 francs l'un, 9 poulets à 23 francs l'un, 5 poulets à 25 francs l'un, 3 dindons à 75 francs l'un, 2 oies à 55 francs l'uneet 15 douzaines d'œufs à 11 francs la douzaine. Combien lui a rapporté sa basse-cour?

2e Année. — *549. — Vous achetez un lapin pesant 2kg,4 à raison de 10f,75 le kilogramme. Pour le payer, vous donnez 30 francs au marchand qui vous rend 3f,40. Avez-vous votre compte? Sinon combien vous manque-t-il?

*550. — Un poulet vendu 18 francs pèse vif 1kg,65. A combien revient le kilogramme, poids vif? Le poulet tué, plumé et vidé, perd le 1/3 de son poids. A combien revient le kilogramme, poids net?

CALCUL MENTAL

SOUSTRAIRE UN NOMBRE ENTIER D'UN NOMBRE DÉCIMAL.

Règle. — On retranche le petit nombre de la partie entière du grand nombre. On ajoute la partie décimale au reste.

551. — 95,7 — 65 84,8 — 78 35,5 — 27 44,6 — 24.
*552. — 39,6 — 14 63,4 — 52 73,9 — 58 52,7 — 39

LA SOUSTRACTION DES NOMBRES DÉCIMAUX

59. Les deux nombres sont décimaux. — PROBLÈME. — *Quelle différence de contenance y a t-il entre la bouteille dite de Saint-Galmier* ($0^l,90$) *et la bouteille d'Anjou* ($0^l,75$)?

Différence de contenance : $0^l,90 - 0^l,75$.

En prenant le *centilitre* pour unité principale, on compte une soustraction de nombres entiers.

9 0	centilitres
7 5	centilitres
1 5	centilitres

En conservant le *litre* comme unité on compte une soustraction de nombres décimaux.

$0^l,9$.
$0^l,7\ 5$
$0^l,1\ 5$

Règle. — **Pour soustraire un nombre décimal d'un nombre décimal, on retranche chaque unité du nombre inférieur des unités correspondantes du nombre supérieur en complétant mentalement la partie décimale de celui-ci par des zéros s'il est nécessaire.**

On place une virgule au reste sous la virgule du nombre inférieur.

60. Soustraction de fractions décimales. — Les nombres donnés plus haut peuvent s'écrire sous la forme fractionnaire. Leur soustraction se fait de la même façon.

$$90^{cl} - 75^{cl} = 15^{cl}$$
$$\downarrow \qquad \downarrow \qquad \downarrow$$
$$\frac{90^l}{100} - \frac{75^l}{100} = \frac{15^l}{100}.$$

Règle. — **Pour soustraire des fractions décimales, on les réduit au même dénominateur.**

On retranche les numérateurs et on donne au reste le dénominateur commun des fractions.

EXERCICES ORAUX

553. — Dire quelle est la plus petite unité du reste dans les soustractions :

$8^m,75 - 4^m,9$ $\quad 3^m,6 - 0^m,792$ $\quad 16^m,3 - 9^m,4$ $\quad 7^f,85 - 6^f$

554. — Remplacer les soustractions suivantes par des soustractions de nombres entiers :

$14^{km},3 - 7^{km},8$ $\quad 1^{kg},275 - 0^{kg},6$ $\quad 0^{hl},47 - 0^{hl},3$ $\quad 4,^m8 - 3^m,67$

555. — J'avais $26^f,75$; combien me reste-t-il quand j'ai payé : $24^f.75$? $\quad 18^f.75$? $\quad 9^f,75$? $\quad 19^f.75$? $\quad 13^f,75$?

*556. — Combien reste-t-il sur $8^f,75$ quand on paie : $8^f,50$? $\quad 8^f,25$? $\quad 8^f,60$? $\quad 8^f,45$? $\quad 8^f.15$?

*557. — Vérifiez rapidement les soustractions suivantes :

$38^f,5 - 19^f,2 = 19^f,30$ $\qquad 7^{kg},43 - 2^{kg},625 = 4^{kg},815.$

EXERCICES ÉCRITS

Soustraire et faire la preuve

558. — $438^{m},2$ — $274^{m},6$ $308^{m},6$ — $44^{m},79$ $0^{m},879$ — $0^{m},789$.
559. — $524^{g},7$ — $304^{g},9$ $976^{g},5$ — $627^{g},33$ $232^{g},5$ — $76^{g},845$.
560. — $92^{l},39$ — $75^{l},26$ $82^{l},95$ — $39^{l},065$ $625^{l},4$ — $327^{l},85$.
561. — $75^{kg},24$ — $36^{kg},47$ $6^{kg},92$ — $3^{kg},786$ $5^{kg},32$ — $2^{kg},976$.

Soustraire sous la forme fractionnaire les nombres :

562. — $27^{m},95$ — $3^{m},85$ $0^{km},88$ — $0^{km},637$ $11^{hl},68$ — $2^{hl},375$.

Soustraire et faire la preuve :

*563. — 83,275 — 83,198 4 782,34 — 2 972,8 9582,54 — 393,75.
*564. — 7093,8 — 688,35 5 207,67 — 36,476 1 852,69 — 303,94.

Soustraire en ligne :

*565. — 897,8 — 436,4 58,67 — 19,85 36,742 — 1,89.
*566. — 546,2 — 197,8 3,06 — 2,972 58,645 — 39,6.
*567. — 493,29 — 328,6 8,17 — 5,093 70 295 — 48.6.

Indiquer à combien s'élève l'erreur commise en plus ou en moins :

*568. — 972,3 — 468,54 = 512,76 83,2 + 764 + 0,627 = 857,827.
*569. — 548,6 — 427,04 = 121,64 2,47 + 35,9 + 82,36 = 120,57.
*570. — Soustraire les nombres suivants sous la forme fractionnaire :
$4^{l},25$ — $2^{l},75$ $2^{hl},25$ — $1^{hl},8$ $8^{km},724$ — $3^{km},6$.

PROBLÈMES

AU MARCHÉ : COQUILLAGES ET POISSONS

1re Année. — 571. — Calculer l'écart qui existe entre les prix extrêmes du kilogramme de poisson, relevés au cours d'un même marché aux Halles centrales à Paris.

Congre :	$2^{f},50$	$6^{f},30$	Grosse sole :	$18^{f},30$	$31^{f},75$
Raie :	$2^{f},50$	4 francs	Petite sole :	$10^{f},80$	$17^{f},65$
Colin :	$9^{f},85$	$14^{f},40$	Turbot :	$10^{f},50$	$18^{f},20$
Mulet :	$12^{f},10$	$20^{f},50$	Daurades :	$0^{f},50$	3 francs.

572. — Un marchand a payé 12 paniers de 100 huîtres portugaises à raison de 18 francs le panier. Il vend ces huîtres 3 francs la douzaine. Combien gagne-t-il?

2e Année. — *573. — Calculer le prix moyen du kilogramme des poissons dont les prix extrêmes sont donnés au n° 571 Classer ces poissons suivant l'ordre de grandeur croissante des prix moyens.

*574. — Votre maman a acheté $1^{kg},45$ de merlans pour 7^{f} 25. Au dernier marché elle avait payé $1^{kg},200$ de merlans $5^{f},40$ Quel est l'achat le plus avantageux, et de combien par kilogramme?

CALCUL MENTAL

RETRANCHER DEUX NOMBRES AYANT LA MÊME PARTIE DÉCIMALE

Règle. — **On retranche la partie entière du petit nombre de la partie entière du grand nombre.**

575. — 63,7 — 52,7 18,25 — 9,25 45,3 — 24,3 52,68 — 24,68.
*576. — 45,9 — 18,9 90,75 — 8,75 84,6 — 49,6 64,05 — 37,05.

SALAIRES. ÉCONOMIE

Économie = gain — dépense.

1re Année. — 577. — Un ouvrier gagne 6 francs par heure et travaille 8 heures par jour. Il a travaillé 297 jours dans l'année écoulée. Ses dépenses ont été, en moyenne, de 38 francs par jour. Combien lui restait-il à la fin de l'année?

578. — Un employé a 1 530 francs d'appointements mensuels. Les dépenses de son ménage s'élèvent en moyenne à 35 francs par jour, non compris le loyer qui est de 650 francs par trimestre. Combien cet employé peut-il économiser dans une année?

579. — Un jeune homme gagne 28 francs par jour. Il a travaillé 26 jours pendant le mois de mars et il a dépensé 25 francs par jour en moyenne. A-t-il gagné suffisamment pour couvrir ses dépenses? De combien aurait-il dû les réduire pour éviter de recourir à sa famille?

580. — Un ouvrier qui gagne 288 francs par semaine, en moyenne, a eu dans l'année 2 semaines de repos à demi-salaire. Il a dépensé 1 150 francs par mois. Combien a-t-il économisé dans l'année?

2e Année. — *581. — Dans un ménage où le père de famille gagne 66 francs par jour, sauf le dimanche, on a reçu des parents du mardi matin au dimanche soir suivant. Le père a pris à cette occasion 2 jours de congé supplémentaire non payés. La dépense moyenne qui est ordinairement de 39 francs par jour a été doublée. De combien les dépenses ont-elles surpassé le gain?

*582. — Un journalier, payé 5f,50 l'heure, a fait dans l'année 290 journées de travail de 8 heures. Il n'a dépensé que les 7/10 de son gain. Combien a-t-il économisé dans l'année?

*583. — Un ouvrier charpentier gagne 52f,30 par jour de travail. Dans l'année, il a travaillé tous les jours sauf le dimanche et 8 jours de fête; en outre il a eu, par suite des intempéries, 72 demi-journées de chômage. Il a dépensé 39 francs par jour en moyenne. A-t-il gagné assez pour couvrir ses dépenses, et sinon combien a-t-il dû prendre sur ses économies?

*584. — Un jeune employé gagne 235 francs par semaine et dépense en moyenne 28 francs par jour. A la fin de l'année, il voudrait, avec ses économies, acheter une motocyclette de 4 800 francs. Combien peut-il verser au comptant? Combien lui restera-t-il encore à payer?

CALCUL MENTAL

LES COMPLÉMENTS A L'UNITÉ

Exemple. — De 0,35 à l'unité on dit : de 0,35 à 0,40 .. 0,05: de 0,40 à 1 ... 0,60: 0,60 et 0,05 ... 0,65.

585. — Compléter à l'unité : 0,25; 0,45; 0,86; 0,72; 0,54

*586. — Compléter à l'unité : 0,075; 0,850; 0,955; 0,015; 0,055.

EXERCICES ÉCRITS DE RÉVISION

Additionner et faire la preuve :

587. — 5 874 + 3 765 + 495 + 63 — 98,3 + 705 + 214,9 + 39
588. — 86,45 + 0,639 + 574 + 17 — 3,54 + 857 + 984,3 + 75
589. — 6 298 + 784 + 5 986 + 36 — 0,72 + 0,92 + 33,48 + 28
590. — 429,6 + 953 + 85,63 + 92 — 82,9 + 643 + 0,954 + 48.

Soustraire et faire la preuve :

591. — 97 483 — 28 746 — 0,702 — 0,597 — 15,67 — 9,793.
592. — 48 504 — 48 377 — 3,595 — 2,896 — 2 580 — 898,3.
593. — 86 493 — 57 264 — 7,695 — 2,846 — 375,2 — 198,7.

Compter :

594. — 90 835 — 7 426 — 5,48 — 3,976 — 726,8 — 495,23.
595. — 78 545 — 6 398 — 4,53 — 0,659 — 85,4 — 72,685.
596. — $\frac{97}{1\,000} + \frac{35}{1\,000} + \frac{24}{1\,000}$ — $\frac{78}{100} - \frac{45}{100}$ — $\frac{29}{100} + \frac{34}{100} + \frac{16}{100}$.
597. — $\frac{250}{1\,000} + \frac{74}{100} + \frac{45}{100}$ — $\frac{935}{1\,000} - \frac{28}{100}$ — $\frac{22}{100} + \frac{156}{1\,000} + \frac{27}{100}$.
598. — $\frac{375}{1\,000} + \frac{93}{100} + \frac{28}{100}$ — $\frac{604}{1\,000} - \frac{37}{100}$ — $\frac{49}{100} + \frac{78}{100} + \frac{25}{10}$.

Compter en ligne :

*599. — 2 958 + 374 + 685 — 958,6 — 274 — 3 976 — 997,64.
*600. — 52,98 + 408 + 7,24 — 87,45 — 32,9 — 650,6 — 34,214.

*601. — Vérifier les opérations suivantes et indiquer les erreurs commises en plus ou en moins :

*602. — 427 + 378,4 + 526,3 = 1 031,7 — 9 874,3 — 6 098,5 = 2 765,8.
*603. — 679 + 4,68 + 35,9 = 718,58 — 79,236 — 42,965 = 36 261.
*604. — 345 + 90,75 + 78,37 = 424,12 — 843,54 — 719,06 = 134,58.

Compter :

*605. — $\frac{147}{1\,000} + \frac{673}{1\,000} + \frac{97}{100}$ — $\frac{76}{100} - \frac{198}{1\,000}$ — $\frac{439}{1\,000} + \frac{17}{10} + \frac{73}{100}$.
*606. — $\frac{89}{100} + \frac{35}{10} + \frac{119}{1\,000}$ — $\frac{17}{10} - \frac{484}{1\,000}$ — $\frac{652}{1\,000} + \frac{28}{100} + \frac{12}{10}$.
*607. — $\frac{397}{1\,000} + \frac{64}{100} + \frac{49}{100}$ — $\frac{815}{1\,000} - \frac{27}{100}$ — $\frac{319}{1\,000} + \frac{15}{100} + \frac{24}{10}$.

CALCUL MENTAL

SOUSTRAIRE DEUX NOMBRES DONT L'UN EST TERMINÉ PAR 9

Exemples : 1° 76 — 59. — On dit : 77 moins 60 ... 17.
2° 89 — 35. — On dit : 90 moins 36 ... 54.

608. — 84 — 29 — 37 — 19 — 95 — 59 — 78 — 49 — 128 — 119.
609. — 59 — 35 — 79 — 57 — 89 — 48 — 69 — 25 — 139 — 115.
*610. — 77 — 49 — 95 — 59 — 89 — 24 — 63 — 49 — 189 — 152.
*611. — 93 — 39 — 65 — 29 — 88 — 49 — 79 — 43 — 278 — 239.

*612. — Un employé a gagné 477 francs dans une semaine et il a dépensé 389 francs. Combien lui reste-t-il?

*613. — Le beurre d'Isigny valait 239 francs les 10 kilogrammes au dernier marché. Il ne vaut plus que 193 francs. Calculer la baisse.

PROBLÈMES DE RÉVISION

1re ANNÉE. — 614. — On veut planter une planche de fraisiers à raison de 100 pieds par rang sur 8 rangs. Vaut-il mieux payer ces fraisiers 48 francs le cent ou en acheter 1 000 à la fois pour 365 francs? Combien gagne-t-on en achetant de la manière la moins coûteuse?

615. — Un domestique de ferme reçoit dans l'année 6 500 francs en argent, 6 quintaux de blé estimés 150 francs le quintal, 3 quintaux de pommes de terre à 65 francs le quintal et 5 hectolitres de vin à 250 francs l'hectolitre. A combien s'élèvent ses gages par an?

616. — Un employé a travaillé dans l'année pendant 285 jours. Il dépense ces jours-là 1f,50 de transport par l'autobus et 11f,50 pour le repas de midi qu'il prend au restaurant. A combien s'élèvent par an ces dépenses?

617. — Un ouvrier qui gagne 48 francs par jour de travail a eu 75 jours de repos non payé dans l'année. Il a dépensé en moyenne 42 francs par jour. A-t-il économisé pendant cette année et combien, ou s'est-il endetté, et de combien?

618. — Un mécanicien gagne 54 francs par jour et économise 15 francs sur sa paie journalière. Combien peut-il dépenser dans un mois où il travaille 26 jours?

619. — Un ouvrier qui gagne 6 francs par heure travaille 8 heures par jour. Combien a-t-il gagné dans une année où il a eu 75 jours de chômage?

620. — Un électricien achète 15 douzaines d'ampoules électriques. Il les vend 72 francs la douzaine. Combien les avait-il payées s'il gagne 2 francs par ampoule?

621. — Un épicier vend à raison de 12 francs le litre, l'huile contenue dans 9 bidons de 18 litres chacun. Combien lui coûtait cette huile s'il a gagné 252 francs en tout?

622. — Un quincaillier a reçu 15 douzaines de fer à repasser. Chaque fer lui coûte 6 francs. Il compte vendre ces fers 1 500 francs en tout. Quel serait son bénéfice?

623. — Un marchand de produits alimentaires achète 75 paires de grives pour 720 francs. Il est obligé de vendre ces grives 4 francs l'une. Gagne-t-il ou perd-il et combien?

624. — Un employé a gagné 1 650 francs par mois pendant 4 mois, et 175 francs de plus par mois pendant le reste de l'année. Calculer son gain annuel.

625. — Un ouvrier dépense 39 francs par jour en moyenne et économise 375 francs tous les mois. Combien a-t-il gagné pendant le dernier trimestre de l'année?

626. — Un employé payé 48 francs par jour a travaillé pendant 4 semaines de 6 jours. Pendant une semaine où il a été malade il a reçu la moitié de ses appointements. Combien a-t-il gagné en tout pendant les 5 semaines?

627. — Un commerçant qui veut lancer une nouvelle marque de cirage vend en réclame 15 000 boîtes à 320 francs le cent. Il subit ainsi une perte totale de 3 750 francs. Calculer le prix de revient total.

2e Année. — *628. — En montagne, on reboise une surface de 28 hectares avec des mélèzes, à raison de 625 pieds à l'hectare Ces pieds coûtent 80 francs le cent et les frais de main-d'œuvre sont évalués à 1/10 du prix des plants. A combien reviendra le reboisement de ce terrain?

*629. — Un jardinier, pour faire un carré d'asperges, avait acheté 120 griffes d'un an à raison de 6 francs les 10 Il évaluait les frais de plantation à la moitié du prix d'achat des griffes, et pour chacune des années suivantes, les frais de culture à 25 francs en moyenne. Les pieds d'asperge ne produisant qu'à partir de 3 ans, quels ont été les frais au moment de la première récolte?

*630. — On offre à une marchande de légumes des artichauts sensiblement de même grosseur et de même qualité, les uns à 30 francs la douzaine, les autres à 235 francs le cent. Quels sont les plus avantageux? Quelle est la différence de prix par unité?

*631. — Un ouvrier payé 54 francs par jour, sauf le dimanche, a travaillé jusqu'au 17 avril inclus. Il chôme le reste du mois, mais il est payé à demi-salaire par les assurances sociales. Combien a-t-il gagné dans ce mois qui commençait un mercredi?

*632. — Un maçon gagne 52 francs par jour, sauf le dimanche et 8 jours de fête Mais il a eu dans l'année plusieurs périodes de mauvais temps qui lui ont fait perdre 27 jours 1/2 de travail Combien a-t-il gagné?

*633. — Un journalier qui a fourni 24 journées de travail à 32 francs la journée a le choix d'être payé en argent ou de recevoir un fût de vin de 75 litres et 603 francs. A combien est estimé le litre de vin?

*634. — Une personne achète une maison pour 85 800 francs et la fait remettre en état. Elle dépense 2 496 francs pour la toiture, 4 270 francs pour la façade, 3 568 francs pour les réparations intérieures et 15 266 francs pour l'installation de l'éclairage électrique et du chauffage central. A combien lui revient cette maison? Cette personne veut que ces frais de remise en état soient payés en 2 ans par le revenu de la maison. A combien fixera-t-elle le loyer moyen des 4 locataires qui l'habitent?

*635. — Un marchand a acheté, à raison de 28 francs le panier, 4 paniers contenant chacun 20 kilogrammes de moules. Comme il n'a pu vendre sa marchandise assez vite, il doit jeter 14 kilogrammes de moules qui restent et sont gâtées. A-t-il gagné ou perdu et combien, s'il a vendu les moules 1f,90 le kilogramme?

CALCUL MENTAL

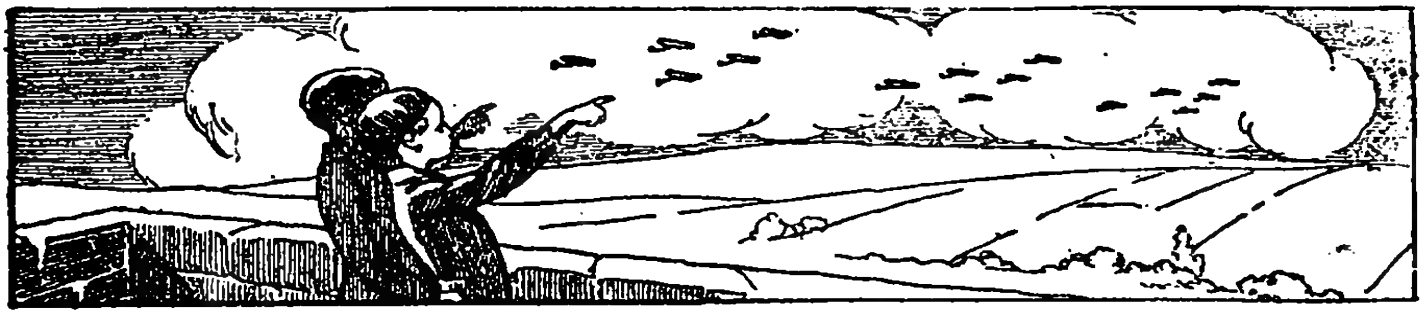
SOUSTRAIRE DEUX NOMBRES DONT L'UN EST TERMINÉ PAR 1

Exemples : 1° 57 — 31. — On dit : 56 — 30 ... 26.
2° 81 — 48. — On dit : 80 — 47 ... 33.

636. — 75 — 21 61 — 38 95 — 51 65 — 21 151 — 128.
*637. — 91 — 27 85 — 41 81 — 58 61 — 42 195 — 131.

*638. — Dans une semaine un employé a gagné 276 francs. Il a dépensé 221 francs. Quelle somme lui-reste-t-il?

LA MULTIPLICATION



Voici 3 escadrilles d'avions comprenant 5 appareils chacune.
On compte en tout : 5 avions + 5 avions + 5 avions.
15 est la somme de 3 nombres égaux à 5.

61. La multiplication. — On peut compter plus rapidement et dire 3 fois 5.... Le résultat, **15**, se trouve sur la *table de multiplication* qu'il faut savoir par cœur (voir page 280).
L'opération ainsi abrégée est une *multiplication*.

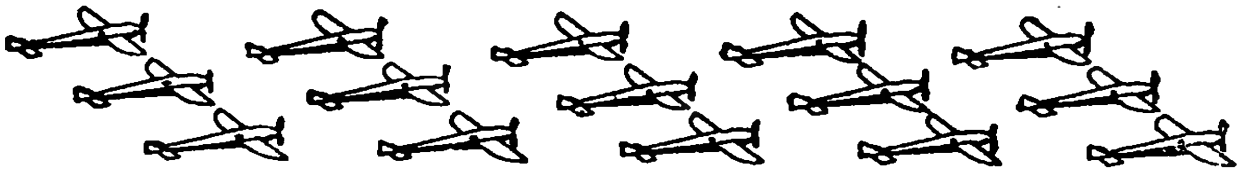
62. Définitions. — **La *multiplication* est l'opération qui permet de compter rapidement une addition de nombres égaux.**

Le *multiplicande* est le nombre que l'on additionne.
Le *multiplicateur* est le nombre de fois que l'on additionne le multiplicande.

Le résultat de la multiplication s'appelle le *produit*.

Le multiplicande et le multiplicateur sont les *facteurs* du produit.
Le signe de la multiplication est × qui se dit : *multiplié par*.
Exemple : 5 avions × 3 = 15 avions.
multiplicande × *multiplicateur* = *produit*.

63. Propriété d'un produit. — On peut compter les 15 avions représentés ci-dessous par lignes ou par rangs.
On aurait, en comptant par lignes : 5 avions × 3.
En comptant par rangs : 3 avions × 5.



Dans toute multiplication, on peut changer l'ordre des facteurs sans modifier la valeur du produit.

EXERCICES ORAUX

639. — Quelle addition représente : 8 m × 5? Quels sont les facteurs? Quel est le produit?
640. — Donner le produit de tous les facteurs égaux d'un seul chiffre.
*641. — Trouver deux nombres dont le produit soit : 24; 32; 49; 42.
*642. — Quelle différence y a-t-il entre 7 fois 6 et 7 fois 8?

EXERCICES ÉCRITS

643. — Écrire les différents produits de 2 à 50 qui se trouvent sur la table de multiplication.

644. — Écrire les différents produits de 50 à 100 qui se trouvent sur la table de multiplication.

Compter les multiplications; additionner ou soustraire les produits :

645. — $30 \times 4 + 70 \times 6$ $80 \times 8 - 70 \times 5$ $60 \times 3 + 30 \times 7$.

646. — $20 \times 6 + 90 \times 3$ $90 \times 6 - 40 \times 9$ $40 \times 7 + 80 \times 4$.

*647. — Écrire les nombres jusqu'à 100 qui ne se trouvent pas sur la table de multiplication.

Obtenir par une seule multiplication le résultat des opérations ci-dessous :

*648. — $8 \times 7 - 8 \times 2$ $9 \times 5 + 9 \times 4$ $30 \times 9 - 30 \times 3$.

*649. — $4 \times 3 + 5 \times 3$ $6 \times 7 - 2 \times 7$ $90 \times 8 - 90 \times 4$.

*650. — $7 \times 6 + 8 \times 6$ $9 \times 9 - 9 \times 3$ $80 \times 9 - 60 \times 9$.

PROBLÈMES

CHEZ LE BOULANGER

1re Année. — 651. — Votre boulanger vous pèse un pain dit de $2^{kg},5$ et un pain dit de $1^{kg},5$. Il s'en faut de 185 grammes que vous ayez le poids demandé. Quel est le poids total réel des deux pains?

652. — Un boulanger pèse un pain dit de 3 kilogrammes avec les poids suivants : 2 kilogrammes, 500 grammes, 200 grammes, 100 grammes, 50 grammes. Quel poids de pain doit-il donner encore pour faire le poids demandé?

653. — Avec 10 kilogrammes de farine, un boulanger fait 13 kilogrammes de pain. Quel poids de pain peut-il faire avec un sac de farine de 150 kilogrammes? Combien de pains de 3 kilogrammes obtiendra-t-il?

2e Année. — *654. — Calculer de mois en mois la hausse ou la baisse du pain qui est passé pendant les 6 premiers mois de l'année aux prix suivants par kilogramme : $1^f,85$, $2^f,15$, $2^f,35$, $2^f,45$, $3^f,05$, $2^f,90$. Quel est l'écart entre les prix extrêmes? Quel est le prix moyen?

*655. — Le pain qui valait $1^f,85$ le kilogramme l'année précédente vaut cette année $2^f,30$. Quelle est, dans un mois, l'augmentation de dépenses d'une famille qui a consommé 72 kilogrammes de pain?

*656. — Vous achetez un pain de $2^{kg},5$ à $1^f,15$ le demi-kilogramme et 4 croissants à $0^f,35$ l'un. Vous payez avec 4 pièces de 2 francs et on vous rend $0^f,75$. Avez-vous votre compte?

CALCUL MENTAL

MULTIPLIER UN NOMBRE EXACT DE DIZAINES PAR UN NOMBRE D'UN CHIFFRE

657. — 70×4 30×5 80×6 90×3 70×8 20×5.

*658. — 50×7 40×9 30×8 70×6 90×5 80×4.

LA MULTIPLICATION

Le multiplicande a plusieurs chiffres.

64. Problème. — *Une personne a fait venir sa provision de vin pour l'année, soit* **3** *barriques de* **225** *litres chacune. Combien de litres de vin a-t-elle achetés?*

Nombres de litres de vin : $225^l + 225^l + 225^l$.
ou : $225^l \times 3$

1° RÉSULTAT OBTENU PAR ADDITION		2° RÉSULTAT OBTENU PAR MULTIPLICATION	
(1)	On a :	(1)	On compte directement.
2 2 5^l	5 + 5 + 5 ou 3 fois 5 ...	2 2 5^l	3 fois 5 ... 15 (1 de retenue).
2 2 5^l	2 + 2 + 2 ou 3 fois 2 ...		3 fois 2 ... 6 (et 1 ... 7)
2 2 5^l	2 + 2 + 2 ou 3 fois 2 ...	3	3 fois 2 ... 6
6 7 5^l		6 7 5 litres.	

Règle. — **Pour multiplier un nombre de plusieurs chiffres par un nombre d'un seul chiffre, on multiplie, à partir de la droite, chaque chiffre du multiplicande par le multiplicateur. On ajoute les retenues au produit suivant.**

65. Produit de trois facteurs. — Pour compter un produit de trois facteurs, on multiplie le premier facteur par le second, et le résultat obtenu par le troisième.

Exemple : $12 \times 7 \times 6 = 84 \times 6 = 504$.

EXERCICES ORAUX

Compter sans l'aide de la table de multiplication :

659. — 7 fois 6 ... 3 fois 5 ... 4 fois 8 ... 5 fois 6 ... 9 fois 7 ...
660. — 6 fois 4 ... 5 fois 8 ... 4 fois 4 ... 9 fois 3 ... 6 fois 6 ...
661. — 4 fois 7 ... 3 fois 6 ... 3 fois 7 ... 2 fois 9 ... 6 fois 3 ...
662. — 5 fois 5 ... 8 fois 9 ... 5 fois 9 ... 6 fois 9 ... 3 fois 4 ...
663. — 9 fois 9 ... 4 fois 9 ... 2 fois 8 ... 7 fois 7 ... 8 fois 8 ...

Compléter :

664. — 24 = 6 fois ... ou 3 fois ... 36 = 4 fois ... ou 6 fois ...
665. — 12 = 4 fois ... ou 6 fois ... 18 = 3 fois ... ou 2 fois ...
666. — 16 = 4 fois ... ou 8 fois ... 40 = 8 fois ... ou 4 fois ...

Compléter :

*667. — 16 = ... × ... 54 = ... × ... 81 = ... × ...
*668. — 32 = ... × ... 27 = ... × ... 63 = ... × ...
*669. — 18 = ... × ... 30 = ... × ... 24 = ... × ...
*670. — 15 = ... × ... 15 = ... × ... 45 = ... × ...
*671. — 25 = ... × ... 49 = ... × ... 42 = ... × ...
*672. — 20 = ... × ... 12 = ... × ... 54 = ... × ...
*673. — 72 = ... × ... 35 = ... × ... 40 = ... × ...
*674. — 80 = ... × ... 64 = ... × ... 48 = ... × ...
*675. — 36 = ... × ... 28 = ... × ... 14 = ... × ...
*676. — 60 = ... × ... 56 = ... × ... 21 = ... × ...

EXERCICES ÉCRITS

Compter :

677. — 325 × 6 872 × 2 6 235 × 8 4 283 × 5 91 478 × 4.
678. — 874 × 3 619 × 4 2 714 × 7 5 079 × 6 26 507 × 5.
679. — 726 × 7 928 × 5 8 092 × 9 8 642 × 2 31 642 × 6.

Compter :

*680. — 773 × 9 264 × 7 5 263 × 3 2 727 × 6 36 248 × 8.
*681. — 824 × 6 904 × 4 1 947 × 8 9 581 × 5 41 737 × 7.

Compter en ligne :

*682. — 254 × 5 859 × 6 7 283 × 4 395 2 × 3 39 725 × 2.

Compter les produits de facteurs :

*683. — 724 × 5 × 7 352 × 4 × 6 × 8 6 923 × 7 × 3 × 9.

PROBLÈMES

CHEZ L'ÉPICIER

1re ANNÉE. — 684. — Calculer le prix au kilogramme des produits suivants vendus par paquets ou boîtes pesant les poids nets indiqués :

Café : 6 francs les 250 grammes.
Cacao : 4 francs la boîte de 200 grammes.
Thé : 3 francs les 50 grammes.
Confitures : 7 francs les 250 grammes (verre compris : 0f,50).

685. — Un épicier reçoit en caisse 15 bouteilles de rhum à 25 francs l'une. Il vend la caisse vide 4f,75. A combien lui revient ce rhum?

686. — Un épicier achète le sac de lentilles d'Espagne pesant 50 kilogrammes pour 220 francs. Il évalue ses frais à 1/10 du prix d'achat. Combien gagne-t-il s'il vend le demi-kilogramme 2f,50?

687. — Un épicier achète 5 kilogrammes de poivre pour 160 francs. Il le vend 2f,50 les 50 grammes. Combien gagne-t-il?

2e ANNÉE. — *688. — Une boîte de bœuf de conserve pesant 400 grammes net vaut 4f,60. A quel prix revient le kilogramme?

*689. — Un épicier achète l'huile d'arachides 650 francs les 100 kilogrammes. Il compte que ses frais généraux augmentent le prix de l'huile de 1/5. A combien lui revient le litre d'huile qui pèse 0kg,9?

*690. — Un épicier achète des pois cassés d'Algérie 192 francs les 100 kilogrammes. Combien doit-il vendre le demi-kilogramme pour gagner 1/3 du prix d'achat? (On arrondira au prix supérieur exprimant un nombre exact de fois 5 centimes.)

*691. — Une ménagère a remarqué que 5 kilogrammes de sucre valant 4f,50 le kilogramme ont été consommés en 35 jours et que le même poids de sucre à 4f,30, et en morceaux plus petits, a été consommé en 40 jours. A combien revient la consommation journalière de sucre dans l'un et l'autre cas?

CALCUL MENTAL

MULTIPLIER UN NOMBRE EXACT DE CENTAINES PAR UN NOMBRE D'UN CHIFFRE

692. — 400 × 3 500 × 6 200 × 7 900 × 8 300 × 6 400 × 9.
*693. — 300 × 8 900 × 5 800 × 6 400 × 7 600 × 5 500 × 7.

LA MULTIPLICATION

Le multiplicateur est suivi de zéros.

66. Le multiplicateur est 10, 100 ou 1 000. — Exercice. — *Trouver le poids* **10, 100, 1 000** *fois plus lourd que* **25** *grammes.*

Le poids donné est **25** grammes.
Le poids **10** fois plus lourd est **25** dag ou **250** grammes.
Le poids **100** fois plus lourd est **25** hg ou **2 500** grammes.
Le poids **1 000** fois plus lourd est **25** kg ou **25 000** grammes.

Règle. — Pour multiplier un nombre par 10, par 100 ou par 1 000, on ajoute 1, 2 ou 3 zéros à sa droite.

67. Le multiplicateur est un chiffre quelconque suivi de zéros. — Problème. — *Un tapissier commande* **40** *rouleaux de papier peint à* **12** *francs le rouleau. Quel est le montant de sa commande?*

Montant de la commande :

12 francs × **40**.

40 rouleaux font **10** fois **4** rouleaux.
Prix de **4** rouleaux : **12f** × **4** = **48** francs.
Prix de **40** rouleaux : **48f** × **10** = **480** francs.

DISPOSITION DE L'OPÉRATION

12 francs.
× **40**
480 francs.

Règle. — Pour multiplier un nombre par un chiffre suivi de zéros, on multiplie le nombre par ce chiffre.
On écrit à droite du produit autant de zéros qu'il y en a à droite du multiplicateur.

EXERCICES ORAUX

Compter :
694. — **35** m × **100** = ... m ou ... hm **72** g × **1 000** = ... g ou ... kg.
695. — **28** l × **10** = ... l ou ... dal **14** kg × **1 000** = ... kg ou ... t.
696. — **47** kg × **100** = ... kg ou ... q **65** m × **100** = ... m ou ... hm.
697. — **56** m × **10** = ... m ou ... dam **85** l × **100** = ... l ou ... hl..

Compter :
698. — **20** fois **5** ... **60** fois **4** ... **8** fois **70** ... **30** fois **20** ..
699. — **50** fois **8** ... **30** fois **9** ... **4** fois **40** ... **50** fois **60** ...

Compter :
*700. — **100** fois **105** ... **10** fois **37** ... **10** fois **200** ... **1 000** fois **84** ...
*701. — **100** fois **72** ... **10** fois **492** ... **10** fois **80** ... **1 000** fois **49** ...
*702. — Multiplier par **1 000**, puis par **100**, puis par **10** les nombres :
29 **34** **720** **804** **599**

Compter en multipliant d'abord les facteurs d'un chiffre :
*703. — **18 × 2 × 5** **12 × 6 × 5** **50 × 8 × 5** **30 × 5 × 4**
*704. — **20 × 4 × 5** **60 × 5 × 8** **72 × 5 × 2** **80 × 5 × 6.**

EXERCICES ÉCRITS

Compter :

705. — 372 × 10 635 × 10 347 × 1 000 8 745 × 100.
706. — 429 × 10 814 × 10 526 × 1 000 9 763 × 100.
707. — 829 × 70 519 × 30 435 × 9 000 3 982 × 600.
708. — 635 × 40 624 × 60 894 × 5 000 5 409 × 300.

Compter :

*709. — 853 × 10 9 726 × 60 5 428 × 800 3 244 × 700.
*710. — 419 × 10 5 219 × 40 3 976 × 600 9 523 × 300.
*711. — 728 × 10 8 623 × 90 6 108 × 400 7 946 × 200.

Additionner ou soustraire les produits des multiplications :

*712. — (874 × 30) + (725 × 40) (653 × 70) — (412 × 50).
*713. — (195 × 40) + (318 × 60) (825 × 90) — (719 × 20).

PROBLÈMES

CHEZ LE BOUCHER, CHEZ LE CHARCUTIER

1re ANNÉE. — 714. — Un boucher envoie à Paris deux veaux tués, pesant l'un 80 kilogrammes, l'autre 70 kilogrammes Il les vend 12 francs le kilogramme. Il paie en outre 125 francs de transport. Combien doit-il facturer les deux animaux à son acheteur?

715. — Une ménagère achète un jambon de 7 kilogrammes à 20 francs le demi-kilogramme et un pot de graisse pesant 5 kilogrammes net, à 14 francs le demi-kilogramme. Le charcutier demande 402 francs. Son compte est-il exact? S'il y a erreur, au profit de qui est-elle et à combien s'élève-t-elle?

*716. — Un boucher a payé un bœuf de 450 kilogrammes 6 francs le kilogramme. Après abatage, ce bœuf donne 270 kilogrammes de viande nette. A combien revient le kilogramme de viande?

2e ANNÉE. — *717. — Un charcutier compte 15f,95 pour un morceau de porc de 850 grammes qu'il vend 19 francs le kilogramme. Le compte est-il exact? Sinon, à combien s'élève l'erreur commise?

*718. — Un boucher achète, à raison de 8 francs le kilogramme, poids vif, 4 moutons pesant respectivement 27, 26, 29, et 32 kilogrammes. Combien lui coûtent ces moutons? A combien lui revient le kilogramme de viande nette si, après abatage, on compte 1/3 en moins pour les abats et les déchets?

*719. — Votre boucher pèse un morceau de viande enveloppé dans deux feuilles de papier dont il néglige de faire la tare. Il annonce 1kg,200 de viande à 20 francs le kilogramme... 24 francs. Arrivé à la maison, vous pesez le papier et vous trouvez 85 grammes. De combien le boucher vous a-t-il fait tort? Combien aurait-il dû vous faire payer la viande, poids du papier déduit?

CALCUL MENTAL

MULTIPLIER UN NOMBRE DE DEUX CHIFFRES PAR UN NOMBRE D'UN CHIFFRE

Exemple : 35 × 6. — On dit : 6 fois 30 ... 180; 6 fois 5 ... 30; 180 et 30 ... 210.

720. — 25 × 2 43 × 2 75 × 2 35 × 2 63 × 2 58 × 2
721. — 84 × 2 98 × 2 67 × 2 59 × 2 46 × 2 76 × 2

LA MULTIPLICATION

Le multiplicateur est un nombre quelconque.

68. Problème. — *Le quintal de blé valant* **145** *francs, quelle serait la valeur d'une récolte de blé de* **392** *quintaux?*

Valeur de la récolte :

145f × 392.

Si les **392** quintaux étaient répartis en **3** lots comprenant **2** quintaux, **90** quintaux et **300** quintaux, on aurait :

Prix de **2** quintaux : **145f × 2** = . . .
Prix de **90** quintaux : **145f × 90** = . . .
Prix de **300** quintaux **145f × 300** = . . .

Prix de **392** quintaux : . . . . . .

DISPOSITION DE L'OPÉRATION

```
  145 francs
× 392
-------
  290
 1305.
 435..
-------
56840 francs.
```

Règle. — **Pour multiplier deux nombres entiers quelconques, on multiplie le multiplicande par chacun des chiffres du multiplicateur, en commençant par la droite.**

On place le premier chiffre, à droite, de chaque produit partiel sous le chiffre du multiplicateur qui a servi à le former.

On additionne les produits partiels.

69. Preuve. — La propriété énoncée n° 63 permet de changer l'ordre des facteurs s'il en résulte plus de commodité dans la disposition de l'opération :

35 × 7 236 = 7 236 × 35.

Cette propriété est encore appliquée à la vérification d'un produit.

Règle. — **Pour faire la preuve de la multiplication, on recompte l'opération après avoir changé l'ordre des facteurs : on doit retrouver le même produit.**

EXERCICES ORAUX

722. — Combien de produits partiels y a-t-il dans les multiplications :
735 × 472 **856 × 29** **327 × 9 652?**

723. — Trouver deux nombres d'un chiffre ayant pour produit :
24; 32; 48; 36; 54; 35; 72; 27; 49.

*724. — Décomposer en multiplications partielles : **874 × 65**. Quel est le premier chiffre à droite de chaque produit?

*725. — Compléter :

240 = 6 fois ...	**360 = 9** fois ...	**250 = 5** fois ...	**250 = 5** fois ...
420 = 7 fois ...	**280 = 4** fois ...	**630 = 7** fois ...	**490 = 7** fois ...
350 = 50 fois ...	**640 = 80** fois ...	**720 = 90** fois ...	**810 = 90** fois ...

EXERCICES ÉCRITS

Compter .

726. — 852 × 37	4 273 × 54	386 × 297	9 274 × 652.
727. — 475 × 29	3 952 × 63	592 × 425	3 862 × 345.
728. — 623 × 48	8 107 × 72	864 × 763	9 703 × 521.
729. — 905 × 65	2 864 × 89	378 × 381	5 186 × 968.

Compter :

*730. — 327 × 24	9 385 × 56	8 093 × 628	5 483 × 157.
*731. — 898 × 47	2 790 × 93	6 416 × 732	7 252 × 428.
*732. — 646 × 36	4 168 × 72	5 272 × 914	9 614 × 369.

Compter et faire la preuve :

*733. — 195 × 38	629 × 345	2 148 × 31	7 894 × 867.
*734. — 507 × 96	284 × 623	5 762 × 74	4 628 × 432.

PROBLÈMES

BOISSONS

1re Année. — 735. — Une bouteille de vin de Bordeaux coûte 12f,75; le verre est repris pour 0f,75. Quel est le prix net du vin contenu dans 25 bouteilles?

736. — Une barrique de vin de 225 litres revient à 3 francs le litre fût compris. Le fût est repris pour 35 francs. Quel est le prix net de ce vin?

737. — On achète, à raison de 285 francs l'hectolitre, 4 hectolitres de vin. On paie en plus 12 francs par hectolitre pour le fût. Quel est le prix du vin logé?

738. — Pour fabriquer la bière, on emploie 280 grammes de houblon par hectolitre Combien coûte le houblon nécessaire à la fabrication de 250 hectolitres de bière, le houblon valant 34 francs les 10 kilogrammes?

2e Année. — *739. — On cote l'hectolitre des vins achetés en gros à raison de tant le degré d'alcool pur. D'après cela, calculez le prix de l'hectolitre des vins dont le cours est indiqué ci-dessous :

vin de 12° à 15 francs le degré; vin de 9° à 16 francs le degré;
vin de 13° à 11 francs le degré; vin de 11° à 14 francs le degré.

*740. — On cote les vins d'Algérie aux prix suivants :

vin de 10° à 105 francs l'hectolitre; vin de 11° à 115 francs l'hectolitre;
vin de 12° à 124 francs l'hectolitre; vin de 13° à 175 francs l'hectolitre.

Calculer le prix du degré d'alcool pur correspondant aux prix donnés.

*741. — On met 220 litres de vin dans des bouteilles telles que 4 d'entre elles contiennent 3 litres. Combien de bouteilles faut-il?

*742. — Un marchand de vins vend le vin rouge 3 francs le litre ou 2f,75 la bouteille de Saint-Galmier de 90 centilitres, verre non compris. Comparer les prix aux 90 centilitres et dire quel est le prix le plus avantageux, et de combien.

CALCUL MENTAL

MULTIPLIER UN NOMBRE DE DEUX CHIFFRES PAR UN NOMBRE D'UN CHIFFRE

743. — 24 × 4	35 × 4	56 × 4	18 × 4	45 × 4	12 × 4.
*744. — 75 × 4	97 × 4	39 × 4	86 × 4	77 × 4	63 × 4.

LA MULTIPLICATION

Cas particuliers.

70. Facteurs terminés par des zéros. — Exercice. — *Compter la multiplication* : **3 740 × 230.**

On pourrait, en appliquant la règle générale, multiplier le multiplicande par tous les chiffres du multiplicat[illegible]

```
   3740
    230
  ----
   0000
 11220
 7480
 ------
 860200
```

Il est plus simple de ne pas compter les zéros. Mais on ajoute à la droite du produit les zéros qui terminent les facteurs

```
   3740
    230
  ----
  1122
  748
  ------
  860200
```

Règle. — Quand les facteurs sont terminés par des zéros, on compte la multiplication sans s'occuper des zéros mais on les ajoute à la droite du produit.

71. Zéros intercalés au multiplicateur. — Exercice. — *Compter la multiplication* : **4 812 × 8 509.**

On peut multiplier le multiplicande par chacun des chiffres du multiplicateur.

```
     4812
     8509
   -----
    43308
    0000
  24060
 38496
 --------
 40945308
```

Il vaut mieux omettre le produit partiel nul en laissant les autres chiffres à leur place.

```
     4812
     8509
   -----
    43308
  24060.
 38496
 --------
 40945308
```

Règle. — On néglige les zéros contenus dans le multiplicateur. On écrit le premier chiffre à droite de chaque produit sous le chiffre du multiplicateur qui a servi à le former.

EXERCICES ORAUX

745. — Combien de zéros au moins trouve-t-on à droite des produits :
430 × 250 670 × 800 2 700 × 3 200?

746. — Vérifier : 734 × 600 = 4 404 375 × 40 = 1 500.

747. — Quelle précaution doit-on prendre quand le multiplicateur contient des zéros?

*748. — Combien de produits partiels y a-t-il dans les multiplications :
473 × 506 219 × 8 007 392 × 6 040?

EXERCICES ÉCRITS

Compter :

749. — 790 × 280	5 943 × 870	4 280 × 4 950	6 243 × 3 600.
750. — 294 × 705	8 629 × 490	2 586 × 3 008	5 293 × 8 109.
751. — 740 × 308	7 260 × 590	8 814 × 7 095	3 640 × 6 020.
752. — 670 × 530	8 435 × 720	9 378 × 6 650	4 580 × 7 900.

Compter et faire la preuve :

*753. — 870 × 920	9 850 × 870	5 472 × 8 054	6 387 × 2 950.
*754. — 960 × 350	4 280 × 970	9 463 × 5 006	2 754 × 7 030.
*755. — 238 × 670	3 295 × 870	5 820 × 7 408	3 680 × 9 002.
*756. — 735 × 490	8 274 × 506	3 964 × 9 037	5 290 × 6 804.

PROBLÈMES

A LA COOPÉRATIVE

1re Année. — 757. — Une société coopérative répartit ses bénéfices annuels entre les sociétaires en leur versant 3 francs par achat de 100 francs fait dans l'année écoulée. Quelle somme recevra un sociétaire qui, au cours de l'année, a acheté des marchandises pour une valeur de 2 800 francs?

758. — Une coopérative scolaire a vendu 12 kilogrammes de plantes médicinales à 18 francs le kilogramme; elle a organisé une fête et une tombola qui ont produit 392 francs; elle avait en caisse 217 francs. Peut-elle acheter un poste de T. S. F. de 1 150 francs, et sinon, quelle somme doit-elle se procurer encore?

2e Année. — *759. — Les cultivateurs d'un village, au nombre de 23, ont formé une coopérative pour l'achat d'un matériel de battage de 117 000 francs. Trois d'entre eux ont payé double part. Quelle est la part de chacun dans la dépense? Les dépenses de battage leur reviennent à 1f,65 par sac, au lieu de 2f,50, tarif des entrepreneurs de battage. Quelle économie a fait un cultivateur qui a 880 sacs de grains?

*760. — Une laiterie coopérative paie le lait de ses sociétaires 0f,95 le litre. A la fin de l'année, elle a réparti entre eux le bénéfice réalisé en leur versant les 4/10 du prix du lait. Quelle somme recevra une fermière qui a cédé à la laiterie 7 300 litres de lait dans l'année? Aurait-elle eu avantage à vendre son lait au détail au prix du commerce, soit 1f,25 le litre?

CALCUL MENTAL

MULTIPLIER UN NOMBRE DE DEUX CHIFFRES PAR UN NOMBRE D'UN CHIFFRE

761. —	12 × 8	25 × 8	42 × 8	13 × 8	55 × 8	35 × 8.
762. —	14 × 8	15 × 8	24 × 8	45 × 8	16 × 8	22 × 8.
*763. —	54 × 8	95 × 8	63 × 8	47 × 8	75 × 8	39 × 8.
*764 —	43 × 8	65 × 8	29 × 8	49 × 8	37 × 8	52 × 8.

*765. — Une coopérative scolaire a vendu 8 kilogrammes de plantes médicinales à 15 francs le kilogramme, puis 4 kilogrammes à 12 francs le demi-kilogramme. Calculer le produit de chaque vente

PREUVE PAR 9 DE LA MULTIPLICATION

72. Reste de la division par 9 d'un nombre quelconque. — Pour trouver le reste de la division par **9** d'un nombre quelconque, on additionne ses chiffres en omettant les **9**.

EXEMPLE : *Trouver le reste de la division par* 9 de **84 593.**

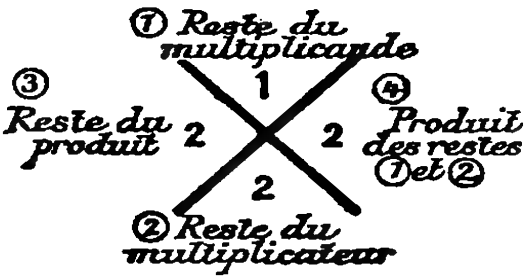
On dit : **8** et **4**... **12** (**1** et **2**... **3**) **3** et **5**... **8**... et **3** ... **11** (**1** et **1**... **2**). Le reste de la division de **84 593** par **9** est **2**.

73. Preuve par 9 de la multiplication. — On vérifie rapidement le produit d'une multiplication au moyen de la *preuve par* **9**.

La preuve par **9** utilise les restes de la division par **9** des deux facteurs et du produit.

74. Exercice. — *Compter la multiplication* **568 × 92.** *Faire la preuve par* **9.**

568	1° *Reste de la division*
92	*par* **9** *du multiplicande :*
1136	On dit : **5** et **6**... **11** (**1** et **1**... **2**)
5112	**2** et **8**... **10** (**1** et **0**... **1**).
52256	On écrit **1** dans la case **1**.



2° ***Reste de la division par* 9 *du multiplicateur :***

On omet **9** et on écrit **2** dans la case 2.

3° ***Reste de la division par* 9 *du produit.***

On dit : **5** et **2**... **7**... et **2**... **9** (soit... **0**) **5**... et **6**... **11** (**1** et **1**... **2**). On écrit **2** dans la case 3.

4° ***Produit des restes* 1 *et* 2.**

On multiplie les restes placés dans les cases 1 et 2 : **2** fois **1**... **2**. Les nombres placés en regard dans les cases 3 et 4 sont égaux : le produit est probablement exact.

EXERCICES ORAUX

766. — Chercher le reste de la division par **9** des nombres :
742 **6 853** **3 906** **2 743** **8 629** **5 196** **2 431**.

Vérifier oralement le résultat des multiplications suivantes :

*767. — **954 × 32 = 30 528** **728 × 456 = 334 968.**
*768. — **458 × 64 = 29 412** **604 × 320 = 183 280.**
*769. — **372 × 93 = 34 596** **256 × 593 = 151 808.**

EXERCICES ÉCRITS

Compter les multiplications suivantes. En faire la preuve par 9.

770. — 429 × 364 3 905 × 564 8 423 × 5 234 3 976 × 6 755.
771. — 873 × 281 4 728 × 840 4 876 × 8 462 9 084 × 3 926
772. — 497 × 605 6 370 × 158 2 297 × 6 678 1 578 × 7 243.
*773. — 928 × 532 7 995 × 870 5 924 × 3 709 9 876 × 3 740.
*774. — 420 × 674 5 237 × 982 4 858 × 8 706 6 253 × 6 209.
*775. — 582 × 305 3 524 × 609 3 676 × 2 008 5 378 × 4 627.

PROBLÈMES

PRODUITS ÉTRANGERS

1re Année. — 776. — Le blé américain valant 82f,40 le quintal à son arrivée dans un port français, est frappé d'un droit d'entrée de 80 francs. Combien vaut-il alors de plus ou de moins que le blé français quand celui-ci est au cours de 157f,50?

777. — Un navire décharge à Bordeaux 98 000 kilogrammes d'acajou de la Côte d'Ivoire valant 750 francs les 1 000 kilogrammes, 1 490 kilogrammes d'ivoire du Soudan valant 108 francs le kilogramme, 3 500 kilogrammes de caoutchouc valant 450 francs les 100 kilogrammes. Quelle est la valeur totale de ces marchandises?

778. — La tonne de caoutchouc d'Indo-Chine vaut 3 200 francs au départ de Saïgon. Elle paie 65 francs de transport et 950 francs de droits d'entrée. Calculer le prix de revient de 28 tonnes de caoutchouc à leur arrivée à Marseille.

2e Année. — *779. — Une marchande de fruits achète un régime de bananes comprenant 238 fruits pour 120 francs. Elle vend 105 bananes à 1f,35 l'une, 93 à 1f,30 et le reste à 1f,05. Combien gagne-t-elle?

*780. — Un négociant achète 680 quintaux de maïs de la Plata livrable par moitié, immédiatement, au cours de 135 francs les 100 kilogrammes, et par moitié dans 3 mois au cours de 105 francs. Combien lui coûtera ce maïs? Combien perdra-t-il si, le prix ayant baissé il doit vendre ce maïs au cours de 98 francs?

*781. — Un ébéniste a acheté 26 quintaux d'acajou des Antilles pour 2 860 francs. A combien lui revient le mètre cube de ce bois si un mètre cube d'acajou pèse 650 kilogrammes?

CALCUL MENTAL

MULTIPLIER UN NOMBRE DE DEUX CHIFFRES PAR UN NOMBRE D'UN CHIFFRE

782. — 23 × 5 17 × 5 34 × 5 18 × 5 29 × 5 42 × 5.
*783. — 46 × 5 59 × 5 76 × 5 92 × 5 83 × 5 37 × 5.

*784. — Le poivre valant 12 francs les 200 grammes, calculer le prix du kilogramme.

*785. — Le maïs de la Plata valait 135 francs le quintal. Il ne vaut plus que 102 francs. Calculer la baisse par quintal. Calculer la baisse sur 5 quintaux; sur 5 tonnes.

MULTIPLICATION DES NOMBRES DÉCIMAUX

75. Multiplier un nombre décimal par 10, par 100 ou par 1 000. — PROBLÈME. — *Trouver la longueur* **10** *fois*, **100** *fois*, **1 000** *fois plus grande que* **3^{m},45.**

La longueur donnée est **3^{m},45.**
La longueur **10** fois plus grande est 3^{dam},45 ou **34^{m},5.**
La longueur **100** fois plus grande est 3^{hm} ,45 ou **345** mètres.
La longueur **1000** fois plus grande est 3^{km} ,45 ou **3 450** mètres.

Règle. — Pour multiplier un nombre décimal par 10, par 100 ou par 1 000, on déplace la virgule de 1, 2 ou 3 rangs vers la droite. Au besoin, on ajoute à droite des zéros en nombre suffisant.

EXERCICES ORAUX

786. — Quel est le prix de **10** kilogrammes de graisse quand le kilogramme vaut :
13^{f},50? 14^{f},25? 13^{f},95? 14^{f},05? 14^{f},50?

787. — Quel est le prix de **100** bananes, quand une banane vaut :
1^{f},25? 1^{f},05? 1^{f},15? 0^{f},95 1^{f},20?

788. — Quel est le prix de **1 000** choux-fleurs, quand un chou-fleur vaut :
1^{f},85? 2^{f},15? 2^{f},10? 1^{f},95? 2^{f},05?

*789. — Quel est le prix de **1 000** artichauts quand **100** artichauts valent :
15^{f},30? 12^{f},50? 13^{f},75? 14^{f},25? 15^{f},90?

*790. — En supprimant la virgule par quel nombre multiplie-t-on :
2,5? 0,714? 3,28? 17,1? 8,076?

EXERCICES ÉCRITS

791. — Rendre **10** fois, **100** fois, **1 000** fois plus grands les nombres :
4,42 8,2 0,76 5,092 2,673.

792. — En changeant seulement le nom de l'unité, indiquer la longueur **100** fois plus grande que :
3^{m},75 28^{mm} 14^{cm},6 0^{dam},89 5^{dm},4.

*793. — Multiplier par **10**, par **100**, par **1 000**, en changeant le nom de l'unité :
3^{m},4 5^{g},09 9^{cl},5 25^{cm},3 0^{cg},5.

*794 — En changeant seulement le nom de l'unité, indiquer la surface **100** fois plus grande que :
6$^{m^2}$,25 0$^{m^2}$,85 12^{a},94 346^{ca} 18$^{hm^2}$,40.

*795. — En changeant seulement le nom de l'unité, indiquer le volume **1 000** fois plus grand que :
35$^{mm^3}$ 4$^{cm^3}$,750 8$^{dm^3}$,475 15$^{mm^3}$ 1/2$^{cm^3}$.

*796. — Compléter :

7,245 × ... = 724,5 **3,7 × ... = 3 700**
0,97 × ... = 97 **2,75 × ... = 2 750**

PROBLÈMES

ÉCLAIRAGE

1re Année. — 797. — Vous commandez les fournitures suivantes pour faire une installation d'éclairage électrique : **10** lampes électriques à **8f,80** l'une; **10** douilles à **1f,80** l'une; **10** interrupteurs à **3f,50** l'un; **100** mètres de fil isolé à **2f,65** les **10** mètres; **50** mètres de baguettes à **3f,25** les **5** mètres. Calculez votre dépense.

798. — Un grand magasin est éclairé par **3 560** lampes électriques dont la dépense est, en moyenne, de **0f,042** par lampe et par heure d'éclairage. Calculer la dépense en éclairage au mois de décembre où le magasin a été éclairé pendant **4** heures par jour, sauf **4** dimanches et le jour de Noël.

799. — Un électricien fait payer l'installation d'éclairage électrique à raison de **85** francs par lampe. Il prend en outre **18** francs pour amener le courant d'un étage à l'autre. Quel sera le prix d'une installation qui aura **17** lampes au rez-de-chaussée, **21** lampes au premier étage et **15** lampes au deuxième étage?

2e Année. — *800. — Une lampe à acétylène fonctionne pendant **6** heures avec **500** grammes de carbure de calcium. Le carbure de calcium vaut **5f,50** le kilogramme. Calculer la dépense par heure d'éclairage.

*801. — Un magasin est éclairé tous les soirs, sauf le dimanche, par **650** lampes électriques qui dépensent chacune en moyenne **0f,048** par heure d'éclairage. Quelle économie entraîne l'adoption de l'heure d'été pendant le mois d'avril, s'il en résulte **1/2** heure d'éclairage de moins par jour, en moyenne. Le 1er avril est, cette année-là, un mercredi et le changement d'heure a lieu le troisième dimanche du mois.

*802. — A la fin du mois de décembre, vous avez payé **76f,45** pour votre consommation d'électricité; à la fin du mois de juin, vous avez payé **22f,30**. Quelle a été votre dépense moyenne par jour dans l'un et l'autre mois? Combien avez-vous dépensé de moins par jour pendant le mois de juin?

CALCUL MENTAL

MULTIPLIER UN NOMBRE DE DEUX CHIFFRES PAR UN NOMBRE D'UN CHIFFRE

803. —	**16 × 3**	**15 × 3**	**28 × 3**	**35 × 3**	**52 × 3**	**19 × 3.**
804. —	**24 × 6**	**45 × 6**	**12 × 6**	**26 × 6**	**15 × 6**	**17 × 6.**
*805. —	**45 × 3**	**39 × 3**	**77 × 3**	**96 × 3**	**58 × 3**	**82 × 3.**
*806. —	**72 × 6**	**27 × 6**	**62 × 6**	**79 × 6**	**48 × 6**	**55 × 6.**

*807. — La douzaine de lampes électriques valant **24** francs, quel est le prix de **3** douzaines de ces lampes? Combien rendra-t-on sur un billet de **100** francs donné en paiement?

*808. — La demi-douzaine d'interrupteurs électriques valant **18** francs, combien paiera-t-on **3** douzaines d'interrupteurs?

MULTIPLICATION DES NOMBRES DÉCIMAUX

76. Multiplier un nombre décimal par un nombre entier. — PROBLÈME. — *Une bouteille dite de « vin du Rhin » contient* **0l,72**. *Quelle est la contenance de* **12** *bouteilles?*

Contenance de **12** bouteilles :

0l,72 × 12.

1° Résultat en *centilitres.*		2° Résultat en *litres.*
7 2 centilitres		0l,7 2
1 2		1 2
1 4 4		1 4 4
7 2		7 2
8 6 4 centilitres	=	8l,6 4

Le produit de droite (**8l,64**) est un nombre décimal. Il comprend les mêmes chiffres que le produit de gauche (**864cl**) qui est un nombre entier et il se calcule de la même manière.

Il compte autant de chiffres décimaux que le multiplicande décimal, **0l,72**.

Règle. — **Pour multiplier un nombre décimal par un nombre entier on compte la multiplication sans s'occuper de la virgule.**

A droite du produit, on sépare autant de chiffres décimaux qu'il y en a au multiplicande.

EXERCICES ORAUX

809. — Dire à première vue quelles erreurs ont été commises ci-dessous :

7,25 × 43 = 3217,5 **58,6 × 29 = 16 994** **0,615 × 15 = 92,25**

810. — Dites quelle est la plus petite unité décimale des produits suivants :

0m,35 × 45 **4kg,76 × 12** **3km,9 × 17** **0m,084 × 18.**

*811. — Compléter :

2,5 × 8 = ... **4,5 × 2 = ...** **0,05 × 10 = ...** **0,20 × 4 = ...**
2,5 × 2 = ... **0,7 × 9 = ...** **0,75 × 20 = ...** **0,08 × 7 = ...**

EXERCICES ÉCRITS

Compter :

812. — **19,72 × 36** **0,85 × 176** **28,35 × 204** **83,86 × 520.**
813. — **478,3 × 54** **65,2 × 748** **40,96 × 310** **647,9 × 132.**
814. — **320,5 × 75** **2,86 × 358** **832,4 × 545** **76,14 × 741.**

Compter :

*815. — **34,78 × 96** **37,5 × 960** **765,4 × 867** **25,86 × 858.**
*816. — **0,625 × 27** **9,94 × 723** **283,5 × 296** **9,453 × 307.**
*817. — **2,963 × 85** **46,3 × 209** **8,642 × 804** **820,7 × 965.**

PROBLÈMES

CHAUFFAGE

1re ANNÉE. — 818. — Quel est le poids de 18 sacs de boulets pesant chacun 50 kilogrammes? Quel en est le prix à 16f,75 le sac?

819. — Calculer le prix de revient d'une cuisinière dont l'achat et l'installation ont donné lieu aux dépenses suivantes : achat de la cuisinière : 575 francs, de 5 tuyaux à 6f,20 l'un, de 2 coudes à 2f,65 l'un, fixation du tuyau, 12 francs.

820. — Du 15 novembre au 15 mars, on a brûlé en moyenne 17kg,5 de charbon par jour (28 jours en février). Quel poids de charbon a-t-on consommé? Quel poids de charbon reste-t-il sur les 2 500 kilogrammes achetés avant l'hiver?

821. — Un fourneau à gaz qui consomme 160 litres de gaz à l'heure a brûlé pendant 25 heures au cours d'une semaine. Quel sera le prix de la consommation de gaz à 0f,95 les 1 000 litres?

2e ANNÉE. — *822. — Un marchand établit ainsi le prix de vente de la tonne de boulets : Prix d'achat, 195 francs; transport, 25 francs; camionnage et mise en sacs, 18 francs; bénéfice, 1/5 du prix d'achat. Calculer ce prix de vente.

*823. — Un marchand de charbons livre au deuxième étage d'une maison, à raison de 460 francs la tonne, 5 sacs de charbon pesant chacun 50 kilogrammes. Il compte en plus 1f,50 par sac pour les frais d'octroi et 0f,25 par sac et par étage pour faire monter le charbon. A combien reviennent les 5 sacs à l'acheteur?

*824. — Un marchand vend le charbon en sacs de 50 kilogrammes à 45 francs le quintal. Il fait une réduction de 0f,50 par sac pour une commande de 20 sacs et au-dessus, de 0f,75 par sac pour une commande 40 sacs et au-dessus et une réduction supplémentaire de 0f,50 par sac quand il livre le charbon l'après-midi. Calculer le prix de 25 sacs livrés le matin; de 50 sacs livrés l'après-midi.

*825. — Compléter la quittance suivante présentée par la compagnie du gaz pour la consommation de gaz du mois de février.

FIN FÉVRIER	FIN JANVIER	CONSOMMATION	PRIX DU M³	SOMMES DUES
612 m³	416 m³	... m³	0f,96	.....
			Frais fixes....	...1f,25
			Timbre.....	...0f,50
			Total.....	.....

CALCUL MENTAL

MULTIPLIER UN NOMBRE DE DEUX CHIFFRES PAR UN NOMBRE D'UN CHIFFRE

826. — 13 × 9 45 × 9 26 × 9 16 × 9 28 × 9 18 × 9.

*827. — 36 × 9 74 × 9 48 × 9 58 × 9 43 × 9 85 × 9.

MULTIPLICATION DES NOMBRES DÉCIMAUX

77. Multiplier un nombre entier par un nombre décimal. — PROBLÈME. — *On achète* $2^{kg},5$ *de graisse à raison de* **15** *francs le kilogramme. Combien doit-on payer?*

Prix des $2^{kg},5$ de graisse :

15 francs × **2,5.**

Le prix de $2^{kg},5$ de graisse à **15** francs le kilogramme est le même que le prix de **25** hectogrammes à 1^{f}, **50** l'hectogramme.

Prix de **25** hectogrammes de graisse à $1^{f},50$ l'hectogramme (règle n° 76).

$$\begin{array}{r} 1^{f},5 \\ 25 \\ \hline 75 \\ 30 \\ \hline 37^{f},5 \end{array}$$

=

Prix de $2^{kg},5$ de graisse à **15** francs le kilogramme.

$$\begin{array}{r} 15^{f} \\ 2,5 \\ \hline 75 \\ 30 \\ \hline 37^{f},5 \end{array}$$

Les deux produits se calculent de la même manière.

Le produit de la multiplication de droite compte autant de chiffres décimaux que le multiplicateur décimal, **2,5**.

Règle. — Pour multiplier un nombre entier par un nombre décimal, on compte la multiplication sans s'occuper de la virgule. A droite du produit, on sépare autant de chiffres décimaux qu'il y en a au multiplicateur.

EXERCICES ORAUX

828. — Le kilogramme de café valant 24 francs, quel est le prix de $0^{kg},5$? $1^{kg},5$? 2 kg? $2^{kg},5$? $0^{kg},25$?

829. — Le kilogramme de thé valant 70 francs, quel est le prix de : $0^{kg},1$? $0^{kg},2$? $0^{kg},05$? $0^{kg},5$? $0^{kg},4$?

*830. — Compléter :

8 × 0,5 = ...	12 × ... = 6	12 × ... = 3	20 × 0,05 = ...
6 × 0,9 = ...	20 × ... = 8	40 × ... = 4	70 × 0,30 = ...

EXERCICES ÉCRITS

Compter :

831. — 745 × 0,84	8 136 × 0,59	3 861 × 0,72	4 358 × 2,35.
832. — 968 × 6,07	2 929 × 26,7	5 103 × 4,97	2 769 × 45,8.
833. — 490 × 5,34	3 651 × 4,96	9 045 × 82,3	5 312 × 7,09.

Compter :

*834. — 970 × 7,25	5 360 × 0,155	7 457 × 59,4	6 843 × 84,9.
*835. — 427 × 0,92	4 574 × 183,4	6 399 × 0,64	5 976 × 42,7.
*836. — 876 × 9,04	7 843 × 37,28	2 672 × 8,27	2 864 × 60,8.

PROBLÈMES

VÊTEMENTS

1re Année. — 837. — Une dame peut acheter une robe confectionnée pour **275** francs, ou la faire faire en achetant **2m,80** d'une étoffe de même qualité, à **75** francs le mètre, et en payant **45** francs de façon. Quelle est la robe la moins coûteuse et de combien?

838. — Pour faire un tricot de laine, une personne emploie **350** grammes de laine. Cette laine vaut **5f,25** la pelote de **50** grammes. Calculer sa dépense si elle ne compte pas son temps.

839. — Un jeune homme a acheté en confection, dans un magasin, un costume qui lui a servi **15** mois. Un tailleur lui a fait ensuite un costume qui lui a servi **18** mois. Ce jeune homme a calculé que le premier costume lui est revenu à **32** francs par mois et le second à **35f,50**. Quel était le prix de chaque costume?

840. — Un magasin expédie franco de port et d'emballage toute commande dont le montant est supérieur à **100** francs. Dire si la commande suivante paiera ou non les frais de port : **2** tabliers d'écolier en satin noir à **12f,90** l'un; **1** béret à **14f,50**; **2m,25** de crêpe de Chine à **39** francs le mètre.

2e Année. — *841. — Un grand magasin solde des chemises de flanelle avec une diminution de prix de **1/4**. Quel sera le nouveau prix d'une douzaine de chemises qui étaient marquées **23f,80** l'une? Quel sera le montant du bénéfice ou de la perte si chaque chemise revenait à **14f,70** au magasin?

*842. — Une paire de souliers de **120** francs a duré un an avec deux ressemelages à **24** francs l'un; une paire de souliers de **95** francs a duré **7** mois avec un ressemelage de même prix. Calculer la dépense par mois en chaussures dans l'un et l'autre cas, et dire quelle paire a fait le meilleur usage.

*843. — Pour faire un costume de garçonnet, un tailleur emploie **1m,75** de drap. L'an dernier, il payait ce drap **69** francs le mètre. Cette année, il le paie **58** francs. Le prix de la façon est passé de **35** à **48** francs. Calculer l'augmentation ou la diminution du prix de revient du costume.

*844. — Une dame achète un manteau de fourrure de **2 480** francs dont elle paie la moitié au comptant et le reste, augmenté de **1/20** pour la vente à crédit, en **4** versements égaux. Quel sera le montant de chaque versement?

CALCUL MENTAL

MULTIPLIER UN NOMBRE DE DEUX CHIFFRES PAR UN NOMBRE D'UN CHIFFRE

845. — **14 × 7** **25 × 7** **38 × 7** **23 × 7** **44 × 7** **15 × 7.**

*846. — **29 × 7** **52 × 7** **63 × 7** **85 × 7** **75 × 7** **46 × 7.**

*847. — Calculer le prix de **7** cravates à **15** francs, à **18** francs, à **24** francs l'une.

MULTIPLICATION DES NOMBRES DÉCIMAUX

78. Multiplier deux nombres décimaux. — PROBLÈME. — *L'essence de térébenthine valant* $7^f,75$ *le litre, quel est le prix de l'essence contenue dans une bouteille de* $0^l,8$?

Prix de l'essence de térébenthine :

$$7^f,75 \times 0,8.$$

1° Résultat en *centimes.*		2° Résultat en *francs.*
7 7 5 centimes		$7^f,7\ 5$
0,8		$0\ ,8$
6 2 0,0 centimes	=	$6^f,2\ 0\ 0$

Le produit de droite comprend les mêmes chiffres que le produit de gauche et se calcule de la même manière.

Il compte autant de chiffres décimaux que les deux facteurs ensemble.

Règle. — **Pour multiplier deux nombres décimaux, on compte la multiplication sans s'occuper de la virgule.**

A droite du produit, on sépare autant de chiffres décimaux qu'il y en a en tout dans les deux facteurs.

EXERCICES ORAUX

848. — Dire à première vue quelles erreurs ont été commises ci-dessous :

$4,25 \times 6,3 = 267,75$ $\quad 5,9 \times 3,2 = 1888$ $\quad 0,64 \times 0,7 = 4,48$

849. — Dites quelle est la plus petite unité des produits suivants :

$3^m,35 \times 4,3$ $\quad 2^f,3 \times 0,5$ $\quad 4^{kg},92 \times 2,7$ $\quad 0^{hl},82 \times 5,8$

*850. — Le litre d'huile pèse $0^{kg},9$. Quel est le poids de $0^l,5$? de $0^l,2$? de $0^l,8$? de $0^l,3$? de $0^l,7$?

*851. — Le kilogramme de sucre vaut $4^f,20$. Quel est le prix de $0^{kg},5$? de $1^{kg},5$? de 2 kilogrammes? de $2^{kg},5$?

*852. — Compter :

$0,4 \times 0,2$ $\quad 3,2 \times 0,5$ $\quad 0,6 \times 0,5$ $\quad 1,5 \times 0,2.$

$3,8 \times 0,5$ $\quad 4,6 \times 0,2$ $\quad 0,9 \times 0,8$ $\quad 6,3 \times 0,4.$

EXERCICES ÉCRITS

Compter :

853. — $38,64 \times 0,75$ $\quad 7,94 \times 0,93$ $\quad 48,35 \times 6,48$ $\quad 739,4 \times 27,65.$

854. — $5,974 \times 4,25$ $\quad 0,56 \times 3,24$ $\quad 2,728 \times 0,45$ $\quad 823,6 \times 0,673.$

855. — $0,865 \times 2,86$ $\quad 0,73 \times 0,85$ $\quad 965,4 \times 6,25$ $\quad 59,42 \times 4,562.$

Compter et faire la preuve par 9 :

*856. — $692,4 \times 5,34$ $\quad 653,8 \times 7,9$ $\quad 84,39 \times 2,56$ $\quad 9,974 \times 5,86.$

*857. — $0,728 \times 9,05$ $\quad 46,75 \times 3,9$ $\quad 982,7 \times 0,63$ $\quad 85,03 \times 4,07.$

*858. — $8,552 \times 3,45$ $\quad 0,284 \times 7,5$ $\quad 64,65 \times 0,84$ $\quad 0,672 \times 2,05$

PROBLÈMES

CONSTRUCTION

1re Année. — 859. — Pour cimenter un garage, un entrepreneur fait venir 240 sacs de ciment de 25 kilogrammes chacun qu'il paie 28f.30 les 100 kilogrammes. Combien lui coûte ce ciment?

860. — On a fait construire une maison que l'on paie de la manière suivante : 25 000 francs au comptant, puis 9 870 francs par an pendant 5 ans. A combien revient cette maison? Combien compte-t-on en plus pour le crédit, le prix de la maison étant de 72 000 francs au comptant?

861. — Une personne achète un terrain de 4 500 francs pour faire bâtir et s'adresse à une société de construction à bon marché La société fait construire la maison moyennant paiement pendant 15 ans d'une somme de 3 520 francs. Quelle somme totale cette personne devra-t-elle débourser?

862. — Une personne achète un terrain de 5 600 francs et fait construire une maison qui lui revient à 77 800 francs Comme elle ne dispose que de 45 000 francs, elle doit emprunter la somme qui lui manque. Combien doit-elle emprunter? Elle rembourse à raison de 4 992 francs par trimestre pendant 2 ans. Combien paie-t-elle pour l'intérêt, en plus de la somme empruntée?

2e Année. — *863. — Dans un lotissement on a acheté un terrain de 180 mètres carrés à raison de 35 francs le mètre carré. On fait construire une maison qui doit coûter 45 000 francs, mais sur le prix de laquelle l'entrepreneur fait un rabais de 5 0/0. A combien revient cette maison?

*864. — On achète un terrain de 288 mètres carrés à raison de 30 francs le mètre carré. On utilise le 1/3 du terrain à une construction qui revient à 520 francs le mètre carré. Combien coûte le tout?

*865. — Un entrepreneur doit construire une maison d'école sur mise à prix de 57 500 francs. Il a offert un rabais de 14 0/0. Combien coûtera la construction?

*866. — Pour couvrir un toit à deux pentes, ayant chacune 15 mètres de long sur 6 mètres de large, le couvreur emploie 14 tuiles par mètre carré. Quelle est la dépense si les tuiles reviennent, toutes posées, à 115 francs le cent?

CALCUL MENTAL

MULTIPLIER UN NOMBRE DE DEUX CHIFFRES PAR 11

Règle. — **Entre les deux chiffres du multiplicande on intercale leur somme si celle-ci ne dépasse pas 9. Si elle dépasse 9 on n'intercale que le chiffre des unités simples et l'on ajoute 1 centaine aux centaines du produit.**

1er exemple : 27 × 11. Somme des chiffres : 9. Produit : 297.

2e exemple : 48 × 11. Somme des chiffres : 12. Produit : 528.

867. — 14 × 11 35 × 11 45 × 11 27 × 11 58 × 11 75 × 11.

*868. — 78 × 11 29 × 11 56 × 11 38 × 11 86 × 11 98 × 11.

MULTIPLICATION DES FRACTIONS DÉCIMALES

79. Multiplier une fraction décimale par un nombre entier. — Exercice. — *Compter sous la forme fractionnaire la multiplication :* $4^m,82 \times 18$.

1° Sous la forme décimale, on a : $4^m,82 \times 18 = 86^m,76$.

2° Sous la forme fractionnaire : $\frac{482}{100}$ m. $\times 18 = \frac{8\,676}{100}$ m.

Règle. — Pour multiplier une fraction décimale par un nombre entier on multiplie le numérateur de la fraction par l'entier et l'on conserve le dénominateur.

80. Multiplier un nombre entier par une fraction décimale. — Exercice. — *Compter sous la forme fractionnaire la multiplication :* $75^f \times 0,29$.

1° Sous la forme décimale, on a : $75^f \times 0,29 = 21^f,75$.

2° Sous la forme fractionnaire : $75^f \times \frac{29}{100} = \frac{2175}{100}$ de f.

Règle. — Pour multiplier un nombre entier par une fraction décimale, on multiplie l'entier par le numérateur de la fraction et l'on conserve le dénominateur.

EXERCICES ORAUX

869. — Compter oralement :

$\frac{7}{10} \times 5$; $12 \times \frac{3}{100}$; $25 \times \frac{4}{10}$; $\frac{15}{1\,000} \times 8$.

*870. — Quelle est la longueur 2 fois plus grande que $\frac{5}{10}$ de mètre? la longueur 10 fois plus grande que $\frac{3}{10}$ de mètre? la longueur 100 fois plus grande que $\frac{1}{10}$ de mètre?

*871. — Le litre d'huile valant 16 francs, quel est le prix de $\frac{5}{10}$ de litre? le prix de $\frac{1}{10}$ de litre? le prix de $\frac{20}{100}$ de litre?

EXERCICES ÉCRITS

872. — Donner les résultats sous la forme fractionnaire, puis sous la forme décimale :

$24 \times \frac{15}{100}$ $\frac{354}{1\,000} \times 85$ $274 \times \frac{9}{10}$ $\frac{49}{100} \times 36$.

*873. — Compter sous la forme fractionnaire :

$0^m,315 \times 54$ $472^f \times 0,95$ $4^{kg},87 \times 120$ 756 g. $\times 0,25$.

PROBLÈMES

INSTALLATION DOMESTIQUE

1re Année. — 874. — Un marchand d'appareils d'éclairage vend un lustre électrique 690 francs. Il compte 15/100 en plus pour la pose des fils dans la pièce. Combien coûte le lustre posé?

875. — Le propriétaire d'un hôtel fait installer 5 lavabos avec eau courante qui lui coûtent 340 francs chacun, plus 3/10 de ce prix pour la tuyauterie et l'installation. A combien lui reviennent les 5 lavabos tout posés?

876. — Un coutelier vend les couteaux de table 18 francs l'un. Il fait sur ce prix une réduction de 1/10 pour un achat de 6 couteaux et une réduction de 2/10 pour un achat de 12 couteaux. Calculer le prix de 6 couteaux; de 12 couteaux.

877. — On fait tapisser une chambre avec du papier qui coûte 26 francs le rouleau. Le tapissier emploie 8 rouleaux de papier et prend pour la pose les 3/10 du prix du papier. A combien revient cette tapisserie?

2e Année. — *878. — On achète un mobilier de chambre à coucher comprenant un lit garni de 950 francs, une table de nuit de 340 francs, une armoire de 1 720 francs et 4 chaises à 85 francs l'une. On paie les 25/100 du prix au comptant et le reste en 5 versements égaux. Quel est le montant d'un versement?

879. — Une personne achète un poste de T. S. F. catalogué 1 440 francs. Comme elle le paie avec un crédit de 15 mois, le prix de l'appareil est majoré de 1/10. Combien verse-t-elle par mois?

*880. — Un entrepreneur qui a fait l'installation d'une salle de bains fournit le mémoire suivant. Complétez-le.

1 baignoire	660 francs.
1 chauffe-bains et sa tuyauterie	425 francs.
1 tuyau d'arrivée d'eau (24 mètres à 18f,50 le mètre) . . .	francs.
1 tuyau d'évacuation (8m,5 à 27f,30 le mètre)	francs.
2 journées d'ouvrier à 45 francs l'une	francs.
Total	francs.

*881. — Un peintre peint sur ses deux faces, une fenêtre de 1m,20 de large sur 3m,50 de haut, à raison de 5f,80 le mètre carré. Il compte une majoration de 12/100 parce qu'il a fait une peinture à deux tons. Combien fera-t-il payer ce travail?

CALCUL MENTAL

MULTIPLIER DEUX NOMBRES COMPRIS ENTRE 10 ET 20

Exemple : 18 × 16. — On dit : 18 et 6 ... 24 dizaines ou 240 unités 8 fois 6 ... 48 unités. En tout : 288 unités.

882. — 15 × 12 13 × 16 18 × 14 12 × 12 15 × 18 16 × 14.
883. — 17 × 19 18 × 12 16 × 15 13 × 17 18 × 19 17 × 12.

EXERCICES ÉCRITS DE RÉVISION

Compter les multiplications suivantes :

884. — 3 528 × 17 475 × 634 928 × 596 6 826 × 2 489.
885. — 6 827 × 75 786 × 949 835 × 563 8 074 × 3 728
886. — 3 260 × 48 956 × 680 287 × 509 4 090 × 5 370.
887. — 2 948 × 79 370 × 570 638 × 904 5 358 × 7 620.

Compter et faire la preuve par 9 :

888. — 584 × 732 279 × 608 7 298 × 5 700 6 386 × 2 714.
889. — 678 × 950 530 × 420 4 132 × 9 407 8 379 × 3 050.
890. — 2,36 × 475 835 × 64,5 29,05 × 603,4 79,76 × 0,195.
891. — 438 × 524 2.47 × 87,2 964,8 × 0,755 0,375 × 4,358.

Compter :

892. — $\frac{37}{100}$ × 24 $\frac{545}{1\,000}$ × 38 628 × $\frac{875}{1\,000}$ 783 × $\frac{94}{100}$
893. — 159 × $\frac{7}{10}$ 418 × $\frac{24}{100}$ $\frac{724}{1\,000}$ × 512 $\frac{346}{1\,000}$ × 39.
894. — 475 × $\frac{9}{10}$ 328 × $\frac{56}{100}$ $\frac{181}{1\,000}$ × 375 $\frac{459}{1\,000}$ × 73.
895. — $\frac{58}{100}$ × 32 420 × $\frac{17}{100}$ $\frac{158}{1\,000}$ × 104 $\frac{475}{1\,000}$ × 38.

Compter et faire la preuve par 9.

*896. — 2 980 × 630 372,6 × 403 2,87 × 34,5 3 437 × 50,64.
*897. — 5 862 × 940 0,675 × 380 429 × 87,6 8 519 × 2 703.
*898. — 8 463 × 278 3 254 × 6,26 987 × 86,2 9 586 × 25,39.
*899. — 5 280 × 4,25 962,5 × 319 608 × 470 72,75 × 45,84

Compter :

*900. — 5,24 × 42 + 374 × 0,28 9,75 × 84 × 27,5 × 0,4.
*901. — 42,6 × 3,9 — 58 × 0,82 649 × 4,5 × 0,38 × 0,2.
*902. — 0,75 × 28 + 117 × 0,46 318 × 26 × 0,09 × 1,5.

Compter :

*903. — 0,95 × 12 × 2,8 78 × 39 × 84 4,62 × 0,8 × 45.
*904. — 736 × 39 × 4,3 80 × 54 × 87 5,38 × 6,5 × 2,7.

Compter sous la forme fractionnaire :

*905. — 324 × 0,25 6,5 × 89 0,92 × 750 907 × 2,39.
*906. — 4,8 × 207 59 × 0,4 893 × 0,08 654 × 0,76.
*907. — 7,2 × 314 87 × 2,8 0,57 × 425 352 × 1,72.
*908. — 495 × 0,84 62 × 3,6 0,43 × 27 963 × 0,84.

CALCUL MENTAL

909. — 70 × 6 80 × 9 40 × 7 50 × 6 90 × 3
910. — 35 × 5 42 × 7 65 × 6 24 × 8 56 × 3
911. — 23 × 11 52 × 11 72 × 11 45 × 11 33 × 11
912. — 16 × 14 18 × 15 19 × 13 16 × 12 17 × 14
*913. — 29 × 6 38 × 9 75 × 7 63 × 8 49 × 5
*914. — 77 × 11 46 × 11 83 × 11 29 × 11 58 × 11
*915. — 17 × 18 14 × 15 19 × 12 18 × 18 16 × 19

PROBLÈMES DE RÉVISION

1re ANNÉE. — 916. — Un cultivateur voulant donner une bonne fumure à une prairie naturelle emploie par hectare 400 kilogrammes de superphosphate à 34f,50 les 100 kilogrammes, 400 kilogrammes de sylvinite à 33 francs les 100 kilogrammes et 150 kilogrammes de nitrate de soude à 120 francs les 100 kilogrammes. Calculer sa dépense à l'hectare.

*917. — Une barrique de vin de 220 litres coûte 3 francs le litre. On paie en outre, pour les droits de circulation, un acquit de 15 francs par hectolitre, timbré à 0f,50, puis 0f,20 par litre de droits d'octroi, et 45 francs de transport. A combien revient cette barrique de vin?

918. — Un boulanger pétrissant à bras, pouvait fournir 260 kilogrammes de pain par jour. Avec un pétrin mécanique, il fournit 850 kilogrammes de pain. Calculer l'augmentation journalière du montant de sa vente, le kilogramme de pain valant 2f,30

919. — Une ménagère achète 12 kilogrammes de groseilles pour en faire de la gelée. Les groseilles fournissent en jus les 7/10 de leur poids. Quel poids de jus obtient-elle?

920 — Un menuisier fait un mobilier de cuisine en hêtre comprenant un buffet de 165 francs, 2 tabourets de 28 francs et une table de 86 francs. Un magasin peut livrer des meubles de même modèle au prix total de 275 francs. Quels meubles sont les moins coûteux? De combien?

2e ANNÉE. — *921. — Un vigneron donne tous les 3 ans. par hectare de vigne, une fumure de 20 000 kilogrammes de fumier de ferme valant 5f,50 les 100 kilogrammes, et tous les ans, 250 kilogrammes de nitrate de soude à 115 francs les 100 kilogrammes, 400 kilogrammes de superphosphates, à 35f,20 les 100 kilogrammes, et 200 kilogrammes de chlorure de potasse, à 92 francs les 100 kilogrammes. Calculer la dépense en engrais par an et par hectare.

*922. — La bouillie bordelaise vaut 305 francs les 100 kilogrammes. On compte une majoration de 5 francs par 100 kilogrammes pour la livraison en caisses de 20 kilogrammes. Calculer le prix de vente de 15 caisses de 20 kilogrammes

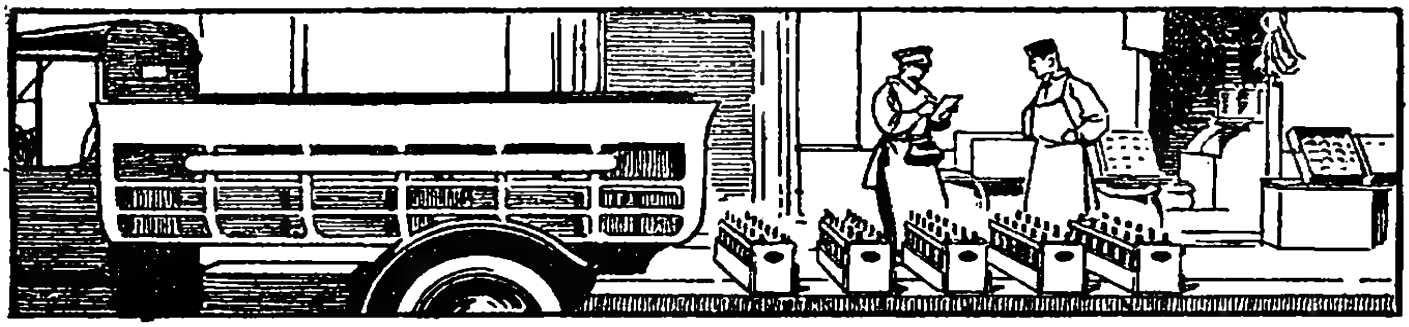
*923. — On achète 600 kilogrammes de bois à 18f,25 les 50 kilogrammes. On paie en outre, par 50 kilogrammes, 0f,35 pour le sciage, 0f,20 pour la descente en cave et 0f,15 pour l'empilage. A combien revient le bois scié et empilé?

*924 — Un propriétaire a une maison qu'il louait 450 francs par trimestre Ses frais ayant augmenté de 250 francs par an en moyenne, il augmente le loyer de 3/10. Son revenu annuel augmentera-t-il ou diminuera-t-il, et de combien?

*925 — Un menuisier fait, à raison de 85 francs le mètre carré, deux portes de 1m.10 de large et de 3 mètres de haut et 2 fenêtres de 1m.25 de large et de 2m 90 de haut Combien fera-t-il payer le tout?

*926. — Calculer le prix d'une barrique de vin de 225 litres de 11°, à raison de 16 francs par degré d'alcool pur et par hectolitre.

LA DIVISION



Le livreur sait qu'il doit déposer chez l'épicier 60 bouteilles de bière en paniers de 12. Il se demande : « Combien de paniers dois-je descendre? »
L'épicier qui a commandé 60 bouteilles de bière s'assure que chacun des 5 paniers qui lui sont remis contient 12 bouteilles.

81. Calcul d'une part. — On partage **60** bouteilles de bière en **5** parts égales. Chaque part sera de **12** bouteilles, car **5** fois **12** bouteilles font **60** bouteilles.

Le *dividende* est la quantité à partager en parts égales.
Le *diviseur* est le nombre des parts.
Le *quotient* est la valeur d'une part.

Dans l'exemple précédent, le dividende est **60** bouteilles, le diviseur est **5** et le quotient est **12** bouteilles.

On trouve le quotient sur la table de multiplication.
On compte : **60** est **5** fois .... **12.**
12 est le quotient cherché.

La *division* est l'opération qui permet de calculer un quotient.

On indique la division par le signe : qui se dit *divisé par.*
On écrit : **60** bouteilles : **5** = **12** bouteilles,

ou quelquefois : $\frac{60 \text{ bouteilles}}{5} = 12$ bouteilles.

82. Calcul du nombre des parts. — On cherche combien de paniers de **12** bouteilles il faut pour avoir **60** bouteilles.
On dit : **60** contient **12** .... **5** fois.
5 est le quotient cherché.
Dans ce cas, on connaît la valeur d'une part (**12** bouteilles); on calcule le nombre des parts.

***Le diviseur* peut représenter la valeur d'une part.**
***Le quotient* est alors le nombre des parts.**

On écrit **60 : 12** = 5

EXERCICES ORAUX

927 — On a emporté 32 bouteilles avec un panier à 4 places. Combien de voyages a-t-on faits? Combien en aurait-on fait avec 2 paniers?

928. — Pour 54 francs on a 6 coquetiers. Trouver, au moyen d'une division, le prix d'un coquetier; le prix de 3 coquetiers, de 2 coquetiers.

929. — Pour 26 francs, on a une soupière en faïence de 8 francs et 6 assiettes. Quel est le prix d'une assiette?

*930. — 12 bocaux de verre valent 60 francs. Trouver au moyen d'une division le prix de 6 bocaux; de 4 bocaux; de 2 bocaux; de 3 bocaux.

*931. — On achète pour 31 francs des prises de courant électrique à 6 francs l'une, et un interrupteur à 7 francs. Combien de prises de courant a-t-on achetées?

EXERCICES ÉCRITS

932. — Avec les dividendes suivants, faire toutes les divisions possibles donnant pour quotient un nombre d'un chiffre :

28 32 45 27 18

933. — Avec les diviseurs suivants, faire toutes les divisions possibles donnant pour quotient un nombre compris entre 4 et 9 :

5 8 7 4 6

*934. — Compléter :

32	8	72	•	42	•	•	3	•	9
	•		8		6		7		5

PROBLÈMES

MENUISERIE

1re Année. — 935. — Un menuisier fait un escabeau de 161 centimètres de hauteur. Les marches voisines ont une différence de hauteur de 23 centimètres. Quel sera le nombre des marches de cet escabeau? Quel en sera le prix à 6f,75 la marche?

936. — Une bille de noyer de 40 centimètres d'épaisseur est débitée en lames de 2 millimètres. Combien de lames en tirera-t-on s'il y a une perte de bois de 3/10?

2e Année. — *937. — Un menuisier fait un plancher avec des planches de 0m,15 de large qu'il pose en travers de chevrons de 6 mètres de long. Quel sera le prix de ces planches à 25 francs l'une?

*938. — Pour soutenir un plancher de 4m,30 de large, un menuisier emploie des chevrons de 10 centimètres de large, espacés de 50 centimètres. Combien de chevrons faudra-t-il, les planches reposant sur un chevron à chaque extrémité?

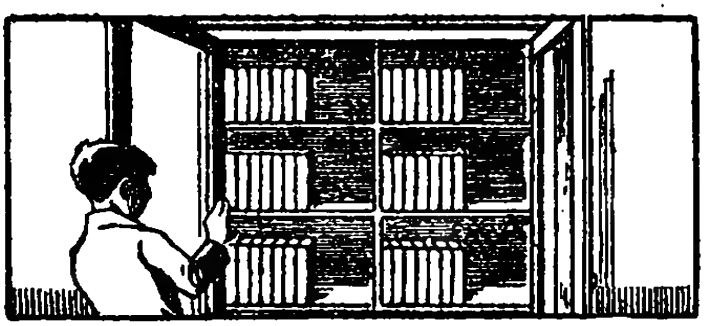
CALCUL MENTAL

PRENDRE LA MOITIÉ

939. — La *moitié* de 16 est ...; de 18 ...; de 14 ...; de 12 ...; de 24 ...; de 26 ...; de 28 ....

940. — La *moitié* de 40 est ...; de 80 ...; de 60 ...; de 70 ...; de 50 ...; de 90 ...; de 30 ....

LE RESTE DE LA DIVISION



Cet élève doit placer 42 livres dans la bibliothèque.
Il garnit également les 6 casiers en mettant 7 livres par casier.
On a : 42 : 6 = 7.

Si cet élève ne garnit également que 5 casiers de la bibliothèque, il peut mettre 8 livres par casier.
Il *reste* 2 livres.
On a : 42 : 5 = 8 (*reste* : 2).

83. Le reste. — Quand le dividende ne contient pas le diviseur un nombre exact de fois, il y a un *reste*.

Ce reste est toujours plus petit que le diviseur.

84. Compter une division. — On dit : *En* 42 *combien de fois* 5?
8 fois 5 ... 40. 40 ôté de 42, il reste 2.
8 est le quotient et 2 est le reste.

Dividende	*diviseur*
42	5
2	8
Reste	*quotient*

85. Preuve de la division. — Pour vérifier les résultats, des divisions données en exemples, on cherche à retrouver le nombre des livres.

1° 7 livres × 6 = 42 livres
Quotient × *diviseur* = *dividende.*
2° 8 livres × 5 + 2 livres = 42 livres.
Quotient × *diviseur* + *reste* = *dividende.*

Règle. — **Pour faire la *preuve* d'une division, on multiplie le quotient par le diviseur; s'il y a un reste, on l'ajoute au produit obtenu : on doit retrouver le dividende.**

EXERCICES ORAUX

941. — En 24 combien de fois 6? de fois 3? de fois 8?
942. — En 42 combien de fois 7? de fois 6? de fois 5? (Reste?)
943. — En 27 combien de fois 3? de fois 9? de fois 7? (Reste?)
944. — En 63 combien de fois 9? de fois 7? de fois 8? (Reste?)
945. — Quel est le plus grand reste quand le diviseur est 9? 12? 8?
*946. — Quel est le plus petit diviseur quand le reste est 8? 15? 17?
*947. — Combien de fois 7 dans 28? dans 32? (Reste?) dans 46? (Reste?)
*948. — Combien de fois 6 dans 30? dans 40? (Reste?) dans 45? (Reste?)
*949. — Combien de fois 9 dans 72? dans 21? (Reste?) dans 50? (Reste?)
*950. — De combien peut-on augmenter ci-dessous le dividende sans augmenter le quotient?

56 : 7 24 : 6 19 : 3 43 : 5

EXERCICES ÉCRITS

951. — Compléter :

26	6	29	5	47	9	34	5
72	•	•	9	•	8	•	6
0	8	0	7	5	4	4	7

*952. — Compter toutes les divisions ayant pour diviseur 6 et pour quotient 8.

*953. — Compter les divisions suivantes avec le plus petit et le plus grand dividende possibles :

•	7	•	8	•	3	•	6
	9		6		7		5

PROBLÈMES

SERRURERIE, PLOMBERIE

1re Année. — 954. — Un plombier a posé de chaque côté d'un toit une gouttière en zinc. Il a pris 225 francs pour ce travail. Il a compté par mètre 6 francs de gouttière, 3 crochets à 0f,50 l'un et 1f,50 de pose. Calculer la longueur de la gouttière et la longueur du toit.

*955. — Compléter le mémoire de serrurier ci-dessous. (Fournitures pour une porte d'entrée.)

8 pattes scellées à 1f,95 l'une.	
3 paumelles à 19f,35 l'une.	
1 serrure	65f,40
1 bouton de porte	9f,50
1 vasistas	95 francs.
Total.	
Timbre à 0f,50.	

2e Année. — 956. — Un serrurier a fait venir 24 verrous de sûreté à 34f,50 l'un. On lui fait une réduction de 1/10 sur le prix marqué. Combien paiera-t-il net?

*957 — Un plombier a réparé une pompe : il a changé 2 tuyaux de 3 mètres qu'il fait payer 28f,50 le mètre, 1 bride de 7f,50, 1 soupape d'aspiration de 27f,50. Il prend 3/10 de bénéfice sur les fournitures et fait payer 58 francs la descente dans le puits et la réparation. Établir le mémoire. (Ajouter le timbre à 0f,50.)

CALCUL MENTAL

PRENDRE LA MOITIÉ

Exemple : 92 : 2. — On dit : la *moitié* de 80 ... 40; de 12 ... 6; 40 et 6 ... 46.

958. — La *moitié* de 36 ...; de 48 ...; de 26 ...; de 54 ...; de 62....

*959. — La *moitié* de 38 ...; de 52 ...; de 76 ...; de 98 ...; de 58 ...

LA DIVISION

Le diviseur n'a qu'un chiffre.

86. Problème. — *Dans une semaine, un garagiste a vendu* **2 275** *litres d'essence de pétrole. Combien de litres d'essence a-t-il vendus par jour en moyenne?*

Nombre de litres d'essence vendus par jour :

2 275 litres : **7**

On divisera par **7** les hectolitres, les décalitres et les litres dont se compose le dividende pour trouver les hectolitres, les décalitres et les litres du quotient.

1re Division partielle. — On divise 22 hectolitres par **7**.

Quotient : **3** hectolitres.
Reste : **1** hectolitre.

2e Division partielle. — On abaisse les 7 décalitres du dividende pour former le deuxième dividende partiel, 17 décalitres.

Quotient : **2** décalitres.
Reste : **3** décalitres.

3e Division partielle. — On abaisse les 5 litres du dividende pour former le troisième dividende partiel, 35 litres.

Quotient : **5** litres.
Reste : **0**.

DIVISIONS PARTIELLES.

1er *dividende partiel :*	2 2hl	7
Reste :	1	3hl
2e *dividende partiel :*	2 2 7dal	7
	1 7dal	3 2dal
	3	
3e *dividende partiel :*	2 2 7 5l	7
	1 7	3 2 5l
	3 5l	
	0	

Le quotient comprend donc **3** hectolitres **2** décalitres et **5** litres et s'écrit : **325** litres.

Règle. — **Pour diviser un nombre entier par un nombre d'un chiffre, on sépare à gauche du dividende un nombre assez grand pour contenir le diviseur et l'on compte la division. On a le premier chiffre du quotient.**

A droite du reste, on abaisse le chiffre suivant du dividende et l'on compte une nouvelle division. On a le deuxième chiffre du quotient.

On continue jusqu'à ce que tous les chiffres du dividende aient été abaissés.

Quand l'un des dividendes partiels est inférieur au diviseur, on écrit un zéro au quotient et l'on abaisse le chiffre suivant du dividende pour continuer la division.

EXERCICES ORAUX

960. — Quelle est la plus grande quantité que l'on puisse diviser exactement par **7** dans **26** francs? dans **65** grammes?

961. — Quel est le 1er dividende partiel dans les divisions suivantes :

374 : 6 **958 : 4** **4 358 : 9** **543 : 6** **8 042 : 5?**

962. — Imaginer un problème pour trouver un nombre de mètres connaissant le prix total et le prix d'un mètre.

963. — Imaginer un problème pour trouver le prix d'un kilogramme connaissant le prix total et le nombre de kilogrammes.

*964. — Quel est le premier chiffre du quotient et le premier reste dans les divisions suivantes :

527 : 8 **395 : 4** **9 275 : 6** **846 : 3** **2 146 : 7?**

965. — Sachant que **6** œufs valent **3** francs, trouver au moyen d'une multiplication le prix de **30** œufs, de **48** œufs.

EXERCICES ÉCRITS

Compter :

966. —	**6 280 : 8**	**9 432 : 6**	**1 388 : 4**	**2 420 : 5**	**1 750 : 2.**
967. —	**4 522 : 3**	**5 297 : 4**	**4 709 : 7**	**8 476 : 9**	**2 472 : 8.**

Compter en ligne :

*968. —	**7 246 : 4**	**8 144 : 6**	**4 850 : 5**	**6 192 : 8**	**1 548 3.**
*969. —	**3 184 : 2**	**5 441 : 7**	**3 756 : 9**	**2 222 : 6**	**5 672 : 8.**

Compter et faire la preuve :

*970. —	**2 691 : 3**	**5 944 : 8**	**2 436 : 4**	**1 009 : 2**	**7 635 : 9.**
*971. —	**4 932 : 9**	**3 906 : 5**	**4 250 : 6**	**8 742 : 5**	**2 018 : 7.**

PROBLÈMES

QUINCAILLERIE

1re Année. — 972. — Un quincaillier achète **7 000** bouchons de liège pour **532** francs. Quel est le prix d'achat de **1 000** bouchons? Il met ces bouchons en boîte et les vend **8f,50** le cent. Combien gagne-t-il par **1 000** bouchons?

973. — On a acheté un marteau **7f,40**, une tenaille **6f,50** et **3** ciseaux à bois de même prix. On a payé le tout **28f,90**. Quel est le prix d'un ciseau?

2e Année. — *974. — Un quincaillier achète **15** rouleaux de carton bitumé pesant ensemble **360** kilogrammes. Quelle est la longueur d'un rouleau si le mètre de carton pèse **2** kilogrammes? A combien revient au quincaillier le mètre de carton s'il a payé le tout **540** francs?

*975. — Un quincaillier a des casiers à bouteilles à **100** places valant **32** francs, des casiers à **200** places valant **48** francs et des casiers à **300** places pour **84** francs. Quels casiers achèteriez-vous pour avoir au meilleur compte les casiers pouvant recevoir **500** bouteilles?

CALCUL MENTAL

PRENDRE LE TIERS.

976. — Le *tiers* de **24** est ...; de **15** ...; de **27** ...; de **12** ...; de **18** ....

*977. — Le *tiers* de **60** est ...; de **90** ...; de **36** ...; de **33** ...; de **39** ....

PARTAGES EN PARTIES ÉGALES

I. — VALEUR D'UNE PART

1re ANNÉE. — 978. — Votre maman avait emporté un billet de 500 francs pour faire un achat de 6 mètres de soierie. Elle rapporte 230 francs. Combien a-t-elle payé le mètre de soierie?

979. — Un service à verres comprenant une carafe et 12 verres a coûté 117f,45, frais de port de 10f,45 compris. La carafe seule vaut 35 francs. Quel est le prix d'un verre?

980. — Un chemisier vend pour 110f,50, une chemise de 44f,50, une cravate de 18 francs et 12 cols. Quel est le prix d'un col?

981. — Un marchand de meubles a vendu pour 5 819 francs une salle à manger comprenant un buffet de 2 350 francs, une desserte de 1 420 francs, une table de 975 francs et 6 chaises. Quel est le prix d'une chaise?

982. — Pour clôturer une basse-cour carrée de 8 mètres de côté, on achète un rouleau de grillage valant 3f,75 le mètre. Ce rouleau pèse 15 kilogrammes. A combien revient le kilogramme de ce grillage?

2e ANNÉE. — *983. — Le prix de l'abonnement à un journal quotidien est de 82 francs pour un an. A combien revient le numéro de ce journal? Combien économise-t-on par an et par jour quand on prend un abonnement d'un an au lieu d'acheter le journal à 0f,25 le numéro?

*984. — Compléter la facture de librairie ci-dessous. en indiquant le prix de l'unité et le prix total qui manquent.

25 registres de comptabilité, réglure Caisse,	à ... francs l'un	300 francs.
25 registres de comptabilité, réglure Journal,	à ... francs l'un	265 francs.
50 carnets à souche	à ... francs l'un	190 francs.
6 pèse-lettres, grand modèle	à ... francs l'un	171 francs.
Total		... francs.

*985. — Un épicier paie le homard en conserve 102f,50 les 10 boîtes, ou 243f,50 les 25 boîtes, ou 467f,50 les 50 boîtes. Quel est le prix de la boîte suivant les différents modes d'achat? Quel bénéfice réalisera cet épicier dans chaque cas s'il vend la boîte 10f,50, prix imposé?

*986. — Une laiterie envoie à Paris 32 colis de beurre de même poids. Quel est le poids d'un colis si le poids total de l'expédition est 480 kilogrammes L'emballage pèse 1/5 du poids total. Calculer le poids net du beurre et son prix à 23f,50 le kilogramme.

CALCUL MENTAL

PRENDRE LE TIERS

Exemple : 72 : 3. — On dit : Le *tiers* de 60 ... 20; de 12 ... 4; 20 et 4 ... 24.

RÈGLE. — **On prend le tiers du plus grand nombre des dizaines qui se divisent par 3, le tiers du reste et l'on additionne les résultats.**

987. — Le tiers de 63 est ...; de 39 ...; de 99 ...; de 66 ...; de 93 ....

*988. — Le tiers de 54 est ...; de 45 ...; de 78 ...; de 87 ...; de 57 ....

PARTAGES EN PARTIES ÉGALES

II. — NOMBRE DE PARTS

1re ANNÉE. — 989. — Un quincaillier a commandé, pour une valeur totale de 1 015 francs, des robinets de cuivre valant 29 francs l'un. On lui envoie 24 robinets. Y a-t-il eu erreur dans l'expédition? De combien de robinets?

990. — Un grand magasin paie 1 458 francs l'expédition d'un certain nombre de colis de même poids à raison de 9 francs par colis. Combien de colis y a-t-il? Combien de voyages, du magasin à la gare, fera une camionnette qui emporte 54 colis à chaque voyage?

991. — Un épicier achète à son fournisseur 28 kilogrammes de riz à 2f,25 le kilogramme et du café à 23 francs le kilogramme. La facture s'élève à 868 francs. Quel est le poids du café?

992. — Un bateau a un chargement de 41 500 kilogrammes de sel marin. Ce sel est mis, au moment du déchargement, en sacs de 50kilogrammes. Combien de sacs emplira-t-on? Ce bateau est déchargé par une grue qui enlève 12 sacs par tour. En combien de tours le déchargement sera-t-il opéré? Le dernier tour sera-t-il complet?

2e ANNÉE. — *993. — Une société organise un banquet de 86 couverts qui coûtera 2 765 francs. Il y a un certain nombre d'invités qui ne paient pas. Chaque membre de la société paie 35 francs. Quel est le nombre des sociétaires? le nombre d'invités?

*994. — Une dame a payé 76f,50 la laine qui lui est nécessaire pour faire un tricot. Cette laine valant 90 francs le kilogramme, combien d'écheveaux de 50 grammes lui a-t-on donnés?

*995. — Votre maman achète 6m,50 de flanelle à 15 francs le mètre et de la toile de Bretagne à 49 francs le mètre. Elle donne 500 francs en paiement et on lui rend 10f,50. Combien de mètres de toile a-t-elle achetés?

*996. — Une fermière a vendu pour 173f,40 deux poulets pesant ensemble 3kg,300 à 14 francs le kilogramme, un canard pesant 1kg,85 à 12 francs le kilogramme et des œufs à 7 francs la douzaine. Combien de douzaines d'œufs a-t-elle vendus?

*997. — Compléter la facture de maroquinerie ci-dessous en ajoutant les nombres d'objets qui manquent.

... sacs carrés en cuir de vache à 160 francs l'un . .	2 400 francs.
... sacoches de recettes en cuir noir à 58 francs l'une .	348 francs.
... mallettes en fibre à 115 francs l'une.	1 380 francs.
... paniers d'osier à 25 francs l'un	(prix illisible).
Total	5 028 francs.

CALCUL MENTAL

PRENDRE LE QUART

998. — Le *quart* de 16 est ...; de 36 ...; de 24 ...; de 32 ...; de 28 ...

*999. — Le *quart* de 80 est ...; de 160 ...; de 320 ...; de 120 ...; de 360 ...

LA DIVISION

Le diviseur a plusieurs chiffres; le quotient a un chiffre.

87. Exercice. — *Compter la division* **3 102 : 517.**

1° ***Recherche du quotient.*** — On divise les centaines du dividende par les centaines du diviseur.

On dit :

En **31** *combien de fois* **5**.... **6** *fois.*

On va essayer le chiffre **6**.

```
3 1 0 2 | 5 1 7
        |-------
        | 6
```

2° ***Essai du quotient.*** — On multiplie le diviseur par **6** et l'on retranche du dividende le produit obtenu.

On peut opérer comme dans la division ci-contre.

```
  3 1 0 2 | 5 1 7
— 3 1 0 2 |-------
  -------- | 6
  0 0 0 0 |
```

Pour plus de rapidité, il vaut mieux retrancher au fur et à mesure chaque produit partiel des unités correspondantes du dividende.

```
3 1 0 2 | 5 1 7
        |-------
  0 0 0 | 6
```

On dit alors :

6 fois **7**... **42**; **42** ôté de **42**.... **0** (je retiens **4**).
6 fois **1**... **6**... et **4**... **10**; **10** ôté de **10**... **0** (je retiens **1**).
6 fois **5**... **30**... et **1**... **31**; **31** ôté de **31**... **0**.

Remarques. — 1° Si le produit obtenu est trop fort pour être retranché du dividende, on *diminue* le chiffre essayé d'une unité et l'on recommence l'essai.

2° Si le reste obtenu est plus grand que le diviseur, on *augmente* le chiffre essayé d'une unité et l'on recommence l'essai.

EXERCICES ORAUX

Indiquer le reste, s'il y a lieu :

1000. — En **38** combien de fois **7**? Combien de fois **5**? Combien de fois **4**? Combien de fois **6**? Combien de fois **9**?

1001. — En **25** combien de fois **3**? Combien de fois **7**? Combien de fois **5**? Combien de fois **6**? Combien de fois **8**?

1002. — A **4** francs le kilogramme de riz, quel nombre exact de kilogrammes aura-t-on pour **24** francs? pour **30** francs? pour **38** francs?

1003. — Dire quel chiffre on essaiera au quotient dans les divisions :
372 : 76 **485 : 92** **854 : 37** **187 : 53** **276 : 65**

*1004. — En **420** combien de fois **80**? Combien de fois **60**?

*1005. — En **300** combien de fois **5**? Combien de fois **50**?

*1006. — En **240** combien de fois **4**? Combien de fois **80**?

*1007. — A **60** francs le sac de ciment, quel nombre exact de sacs de ciment peut-on avoir avec **200** francs? Quelle somme reste-t-il?

EXERCICES ÉCRITS

Compter :

1008. — 576 : 72	190 : 38	1 311 : 437	1 446 : 482	5 942 : 876.
1009. — 664 : 83	418 : 59	2 274 : 379	4 020 : 536	3 078 : 614.
1010. — 570 : 95	320 : 65	3 971 : 903	8 195 : 897	1 543 : 209.

Compter et faire la preuve :

*1011. — 688 : 86	1 100 : 275	2 586 : 336	3 172 : 875	3 372 : 494.
*1012. — 524 : 78	5 172 : 884	4 006 : 517	5 412 : 629	6 631 : 709.

Compter en ligne :

*1013. — 162 : 54	225 : 25	369 : 41	108 : 36	510 : 85.
*1014. — 476 : 68	102 : 17	288 : 72	245 : 49	736 : 92.

PROBLÈMES

LOYERS

1re Année. — 1015. — On loue un garage 130 francs par mois. On a payé dans une année 1 040 francs de location. Pendant combien de mois a-t-on utilisé le garage?

1016. — Pendant la durée de la location d'une maison, on a payé 3 480 francs de loyer à raison de 435 francs par trimestre. Pendant combien de trimestres a-t-on occupé cette maison? Pendant combien de mois?

1017. — On loue une maison 2 300 francs par an et 1/10 en plus pour les charges. Combien paiera-t-on par trimestre?

1018. — On paie 435 francs de loyer par trimestre. Combien a-t-on payé au propriétaire à l'expiration d'un bail de 9 ans?

2e Année. — *1019. — Une maison est estimée 36 000 francs. Si on la loue 450 francs par trimestre, au bout de combien d'années aura-t-on versé en loyers une somme égale au prix de la maison?

*1020. — Un jeune étudiant loue une chambre à raison de 125 francs par mois. Il est absent pendant 12 semaines dans l'année, en raison des vacances, et sous-loue sa chambre pour 35 francs par semaine. A combien lui revient la location de sa chambre dans l'année?

*1021. — Un propriétaire a une maison estimée 85 000 francs qu'il loue de manière à en retirer 6 0/0 ses frais payés. Ceux-ci s'élèvent en moyenne à 6 000 francs. Combien loue-t-il cette maison par an?

*1022. — Un propriétaire loue sa maison à 3 locataires dont les loyers trimestriels sont 580, 525 et 460 francs. Il estime à 2 500 francs en moyenne les frais d'entretien et l'impôt. Quel revenu net lui procure par an cette maison?

CALCUL MENTAL

PRENDRE LE QUART

Exemple : 68 : 4. — On dit : le *quart* de 40 ... 10; de 28 ... 7; 10 et 7 ... 17.

Règle. — **On prend le quart du plus grand nombre de dizaines qui se divisent par 4, le quart du reste et l'on additionne les résultats.**

1023. — Prendre le *quart* de 84 ...; de 48 ...; de 60 ...; de 72 ...; de 96 ....

*1024. — Prendre le *quart* de 92 ...; de 52 ...; de 76 ...; de 64 ...; de 100 ...

LA DIVISION

Le diviseur et le quotient ont plusieurs chiffres.

88. Exercice. — *Compter la division* **5396 : 84.**

On sépare par un point, à la gauche du dividende, un nombre assez grand pour contenir le diviseur moins de 10 fois.

On a le 1er dividende partiel : **539** dizaines.

1re Division partielle. — On divise le premier dividende partiel par le diviseur.
Quotient : **6** dizaines
Reste : 35 dizaines.

2e Division partielle. — On abaisse les 6 unités simples du dividende pour former le deuxième dividende partiel.
Quotient : **4** unités.
Reste : 20 unités.

DIVISIONS PARTIELLES

1er *dividende partiel* :	**5 39** diz.	**8 4**
Reste :	**3 5** diz.	**6** diz.
2e *dividende partiel* :	5 3 9 6	**8 4**
	3 5 6	**6 4**
Reste :	**2 0**	

Le quotient comprend donc **6** dizaines et **4** unités simples et s'écrit : **64** unités.

89. Simplification. — Problème. — *On mesure une longueur de* **500** *mètres avec la chaîne d'arpenteur de* **20** *mètres. Combien de chaînées compte-t-on?*

Nombre de chaînées : **500 : 20.**

Mesurer **500** mètres avec la chaîne de **20** mètres c'est la même chose que mesurer **50** décamètres avec la chaîne de **2** décamètres.

D'où : **500 : 20** ou **50 : 2 = 25.**

Règle. — **Quand le dividende et le diviseur sont terminés par des zéros, on peut supprimer un même nombre de zéros à droite du dividende et du diviseur avant de compter la division.**

EXERCICES ORAUX

1025. — Trouver le 1er dividende partiel dans les divisions suivantes :
3 748 : 9 **5 746 : 23** **1 796 : 96** **8 542 : 614.**

1026. — Essayer le 1er chiffre du quotient dans les divisions suivantes :
140 : 35 **5 600 : 28** **2 550 : 75** **4 296 : 150**

1027. — Simplifier et compter oralement les divisions :
180 : 20 **2 400 : 80** **2 100 : 30** **3 200 : 400**

*1028. — Trouver le nombre des chiffres du quotient :
546 : 76 **4 530 : 24** **4 278 : 65** **3 258 : 18**

*1029. — Trouver le 1er chiffre du quotient et le 1er reste :
130 : 40 **380 : 60** **1 156 : 25** **6 500 : 12**

EXERCICES ÉCRITS

Compter :

1030. — **4 160 : 52** **6 660 : 37** **3 661 : 70** **9 628 : 514** **8 542 : 432.**
1031. — **2 465 : 29** **1 428 : 42** **4 875 : 24** **3 708 : 628** **9 684 : 174**

Compter après avoir simplifié :

1032. — **3 640 : 70** **8 290 : 50** **8 200 : 90** **7 500 : 950** **5 790 : 480.**
1033. — **8 000 : 60** **7 200 : 30** **5 290 : 80** **8 700 : 390** **7 960 : 620.**

Compter après avoir simplifié quand il y a lieu :

*1034. — **3 045 : 87** **6 624 : 72** **4 820 : 68** **6 650 : 370** **9 278 : 243.**
*1035. — **7 258 : 26** **9 748 : 35** **6 500 : 93** **8 640 : 520** **8 045 : 708.**
*1036. — **2 639 : 44** **2 926 : 77** **6 250 : 87** **9 250 : 460** **3 172 : 935.**

Compter et faire la preuve :

*1037. — **3 240 : 36** **9 273 : 48** **3 000 : 75** **6 275 : 612** **8 945 : 732.**
*1038. — **5 904 : 23** **2 232 : 93** **7 642 : 62** **1 624 : 554** **7 294 : 875.**

PROBLÈMES

SPORTS

1re Année. — 1039. — Quatre jeunes gens ont loué un canot pendant le mois de septembre à raison de **6f,80** par jour Quelle est la part de chacun dans la dépense?

1040. — Un enfant qui entre dans une société d'éclaireurs achète l'équipement suivant : un chapeau de **30** francs, un ceinturon de **11f,50**, un sac de **21f,50**, une gamelle de **15** francs, un couvert de **3** francs, un couteau de **8** francs, un bidon de **26f,50** et une pique de **4f,50**. Cet enfant paie avec ses économies. Comme il dispose de **15** francs par mois, combien de temps lui a-t-il fallu pour réunir la somme nécessaire?

1041. — Une société sportive doit faire un déplacement qui coûtera environ **750** francs. Elle organise une fête payante et fixe à **6** francs le prix d'entrée. Les recettes lui permettent de payer le déplacement, les frais de la fête qui s'élèvent à **304** francs, et laissent encore **380** francs de supplément. Combien de cartes d'entrée a-t-on délivrées?

2e Année. — *1042. — Un jeune homme qui a **3 250** francs, veut acheter une bicyclette de **750** francs. Mais il se ravise et achète une motocyclette qui vaut **6** fois plus. Il paie au comptant avec ce qu'il possède et promet de payer le reste en **5** versements égaux. Quel sera le montant d'un versement?

*1043. — Une équipe de football de **15** joueurs se constitue. La municipalité lui accorde une subvention de **500** francs pour l'aider à payer les premiers frais. Ceux-ci comprennent l'achat d'un ballon marqué **108** francs, de maillots valant ensemble **277f,50**, de culottes qui coûtent **255** francs et de souliers valant **1 350** francs. Combien chaque joueur déboursera-t-il s'il bénéficie d'une remise de **1/10** sur le prix marqué?

CALCUL MENTAL

PRENDRE LE CINQUIÈME

1044. — Le *cinquième* de **45** est ... ; de **30** ... ; de **50** ... ; de **25** ... ; de **35** ....
*1045. — Le *cinquième* de **100** est ... ; de **250** ... ; de **150** .. ; de **350** ....

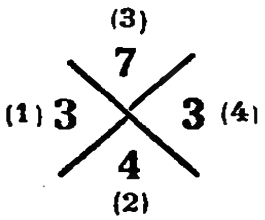
PREUVE PAR 9 DE LA DIVISION

90. Preuve par 9 de la division. — On vérifie rapidement le quotient d'une division au moyen de la *preuve par* **9**.

91. Exercice. — *Compter la division* **5304 : 67.** *Faire la preuve par* **9**.

5 3 0 4	**6 7**	Restes de la division par **9**	*Dividende* = *diviseur* × *quotient* + *reste*.
6 1 4	**7 9**		**5304** = **67** × **79** + **11**
1 1			**4** × **7** + **2**
			3 = **1** + **2**

Dans la pratique, on compte de la manière suivante :



1° *Reste de la division par 9 du dividende.* — On dit : **5** et **3**... **8**... et **4**... **12** (**1** et **2**... **3**).
On écrit **3** dans la case 1.

2° *Reste du diviseur.* — On dit : **6** et **7**... **13** (**1** et **3** ... **4**).
On écrit **4** dans la case 2.

3° *Reste du quotient.* — On omet **9** et on écrit **7** dans la case 3

4° *Produit des restes* (2) *et* (3) *plus le reste de la division par* **9** *du reste.* — On dit : **4** fois **7** ... **28** (**2** et **8** ... **10** et **1** et **0** ... **1**) **1** et **1** ... **2** et **1** ... **3**.
On écrit **3** dans la case 4.

Les nombres placés en regard dans les cases 1 et 4 étant égaux, l'opération est *probablement exacte.*

EXERCICES ORAUX

1046. — Chercher le reste de la division par **9** des nombres suivants :
748; **956**; **8 632**; **5 048**; **37 524**; **76 985**.

1047. — Compter sur l'ardoise les divisions suivantes et les vérifier au moyen de la preuve par **9** :
548 : 36 **472 : 76** **9 584 : 52** **6 385 : 414.**

1048. — Vérifier les divisions suivantes et dire dans quels cas la preuve par **9** est insuffisante :

3 7 4	**2 9**	**1 6 8 0**	**4 8**	**2 9 4 5**	**5 3**
0 8 4	**1 2**	**2 4 0**	**3 4**	**2 9 5**	**5 4**
2 6		**4 8**		**8 3**	

EXERCICES ÉCRITS

Compter et faire la preuve par **9** :

1049. —	**854 : 49**	**908 : 26**	**3 010 : 35**	**7 392 : 96**	**98 753 : 214.**
1050. —	**472 : 78**	**364 : 19**	**6 529 : 27**	**4 215 : 39**	**26 234 : 685.**
***1051.** —	**208 : 35**	**540 : 66**	**1 086 : 93**	**5 007 : 84**	**58 093 : 721.**
***1052.** —	**948 : 76**	**289 : 93**	**2 212 : 79**	**5 429 : 81**	**13 328 : 476.**

PROBLÈMES

CHASSE ET PÊCHE

1re ANNÉE. — 1053. — Un pêcheur a acheté un tourteau de chènevis de 5 kilogrammes à 2f,50 le kilogramme, une nasse de 75 francs et des bottes de caoutchouc. Il a payé le tout 229f,50. Quel est le prix des bottes?

1054. — Un chasseur a acheté un fusil, 150 cartouches à 12 francs les dix, un carnier de 115 francs; il a pris un permis de chasse de 44 francs. Il a dépensé en tout 1 214 francs Combien a-t-il payé le fusil?

1055. — Un pêcheur a acheté un tramail de 8 mètres de long et un panier à pêche de 23f,50. Le tout lui a coûté 151f,50. A combien revient le mètre du tramail?

1056. — Pour fabriquer un filet pesant 6 550 grammes, on emploie des fuseaux de 200 grammes de fil de lin. Combien de fuseaux faut-il acheter? Quel poids de fil restera-t-il? Quel sera le prix du fil restant à 60 francs le kilogramme?

1057. — Un chasseur emploie 4g,8 de poudre noire et 28 grammes de plomb pour charger une cartouche. A combien lui reviendront la poudre et le plomb nécessaires au chargement de 100 cartouches, la poudre valant 10f,75 les 100 grammes et le plomb 0f,95?

2e ANNÉE. — *1058. — Un pêcheur veut fabriquer lui-même un filet qui pèsera 6kg,400. Il achète du fil de lin en fuseaux de 200 grammes. Combien de fuseaux lui faudra-t-il? Quel en sera le prix à 12f,20 le fuseau? Quel sera le prix de revient du filet s'il faut compter encore 19 francs pour les plombs, le cordeau, etc. Y a-t-il intérêt à faire un filet à ce prix, sans tenir compte de la perte de temps, alors qu'un engin semblable vaut 340 francs dans le commerce?

*1059. — Un chasseur charge lui-même ses cartouches. Il emploie par cartouche 2g,2 de poudre sans fumée et 32 grammes de plomb. La poudre vaut 22f,40 les 100 grammes et le plomb 9f,70 le kilogramme. Combien lui coûteront la poudre et le plomb nécessaires au chargement de 100 cartouches? A combien lui reviendront les 100 cartouches s'il faut pour 20f,50 de cartouches vides et pour 9f,50 de bourres?

*1060. — Un chasseur qui avait acheté 50 cartouches chargées les avait payées 58f,75. Il en fait lui-même 50 autres et économise 16f,25 sur le prix de commerce. A combien lui revient chacune des cartouches qu'il fait lui-même?

CALCUL MENTAL

PRENDRE LE CINQUIÈME

Exemple : 85 : 5. — On dit : le *cinquième* de 50 ... 10; de 35 ... 7; 10 et 7 ... 17.

RÈGLE. — **On prend le cinquième du plus grand nombre de dizaines qui se divisent par 5, le cinquième du reste et l'on additionne les résultats.**

1061. — Le *cinquième* de 60 est ...; de 90 ...;de 75 ...; de 65 ...; de 95 ....

1062. — Le *cinquième* de 105 est ...; de 140 ...; de 125 ...; de 455 ....

*1063. — Le *cinquième* de 115 est ...; de 160 ...; de 225 ...; de 270 ....

PARTAGES EN PARTIES ÉGALES. IL Y A UN RESTE

92. Problème. — *Une fabrique de pâtes alimentaires envoie à une épicerie en gros* **350** *paquets de pâtes, en caisses de* **40** *paquets. Combien de caisses faudra-t-il? Combien de paquets contiendra la dernière caisse?*

Solution. — Nombre de caisses contenant **40** paquets :
350 : 40 = 8 caisses (reste : **30** paquets).
Il reste **30** paquets que l'on mettra dans une 9e caisse.

EXERCICES ORAUX

1064. — Combien de timbres à **20** centimes peut-on avoir avec **50** centimes? Quelle somme reste-t-il?

1065. — On déplace **25** sacs de grains avec une brouette que l'on charge de **3** sacs à la fois. Combien de voyages fait-on? Combien de sacs porte-t-on au dernier voyage?

*1066. — On descend à la cave **28** bouteilles avec un panier à **6** places. Combien de tours fait-on? Combien de bouteilles emporte-t-on au dernier?

PROBLÈMES

1re Année. — 1067. — On utilise des tuyaux de **12** mètres de long pour amener l'eau d'une source à un château d'eau éloigné de **5 875** mètres. Combien de tuyaux faudra-t-il? A quelle longueur coupera-t-on le dernier?

1068. — On pose des rails de **15** mètres bout à bout pour faire une voie de tramway qui doit avoir **2 870** mètres de long. Combien de rails emploie-t-on en tout? A quelle longueur coupera-t-on les deux derniers?

1069. — Un rouleau de fil téléphonique porte **750** mètres de fil. Combien de rouleaux emploiera-t-on pour poser une ligne à **2** fils sur une longueur de **12 580** mètres? Quelle longueur de fil restera-t-il sur le dernier rouleau?

2e Année. — *1070. — Sur les deux bords d'un toit de $14^m,25$, on pose des gouttières en zinc de **5** mètres de long. Combien de gouttières emploie-t-on? Quelle sera la longueur de gouttières inutilisée?

*1071. — La nappe d'eau d'un puits est à $7^m,40$ de profondeur. On fait poser une pompe dont le corps de pompe descend à $0^m,45$ au-dessous de la surface du sol. Combien de tuyaux de $2^m,50$ emploiera-t-on? A quelle profondeur sous l'eau descendra le dernier tuyau que l'on pose sans le couper?

*1072. — Une usine fabriquant des arrosoirs en zinc emploie $2^{kg},5$ de métal par arrosoir. Avec **150** kilogrammes de zinc, combien d'arrosoirs fera-t-on si l'on compte une perte de métal de 3/100?

CALCUL MENTAL

PRENDRE LE SIXIÈME

1073. — Le *sixième* de **30** est ...; de **48** ...; de **24**..; de **36**...; de **54**....
*1074. — Le *sixième* de **180** est ...; de **300** ...; de **420**..; de **240**....
*1075. — Le *sixième* de **480** est ...; de **120** ...; de **360**..; de **540**....

PRIX D'ACHAT DE L'UNITÉ

Prix d'achat de l'unité = { *Prix d'achat total : nombres d'unités.*
Prix de vente de l'unité — bénéfice par unité.
Prix de vente de l'unité + perte par unité.

1re ANNÉE. — 1076. — Un marchand a vendu 12 appareils photographiques de même prix pour 4 500 francs. S'il les avait vendus 75 francs de plus chacun, son bénéfice aurait été égal au prix d'achat. Calculer le prix d'achat d'un appareil.

1077. — Un industriel fait installer dans ses ateliers 5 lavabos en faïence La maison qui les fournit les lui fait payer 1 140 francs tout posés. Sachant que la pose compte pour 160 francs et le bénéfice net de la maison pour 230 francs, calculer combien coûtait chaque appareil à la maison qui l'a vendu.

1078. — Un marchand a acheté 300 mètres de drap. Il en vend la moitié à 68 francs le mètre et le reste à 65 francs. Combien a-t-il payé le mètre s'il a gagné 3 150 francs en tout? Combien l'aurait-il payé s'il avait perdu 1 650 francs?

1079. — Un épicier a reçu 8 caisses de sucre contenant 25 kilogrammes par caisse. Le prix du sucre ayant baissé, l'épicier vend ce sucre 4 francs le kilogramme, perdant ainsi 100 francs sur le marché. Calculer le prix d'achat du kilogramme.

2e ANNÉE — *1080. — On a vendu 3f,20 le litre deux barriques de vin de chacune 220 litres. On gagne 55 francs sur l'une et 88 francs sur l'autre. Calculer le prix d'achat du litre de chaque barrique.

*1081. — Un bijoutier a acheté 50 montres-bracelets au même prix. Il vend 35 montres 165 francs l'une et les autres. en réclame, au prix coûtant. Il gagne ainsi 31f,50 en moyenne par montre, Combien lui coûtait une montre?

*1082. — La municipalité d'une ville achète pour les agents chargés de la circulation, 150 bâtons blancs facturés 2 700 francs et autant de brassards blancs facturés 1 725 francs. Elle obtient une réduction de 1/10 sur le prix marqué. Combien le magasin qui fournit ces articles a-t-il payé chacun d'eux s'il gagne 645 francs sur les bâtons et 390 francs sur les brassards?

*1083. — Un marchand de chaussures solde 190 paires de chaussures démodées au prix unique de 65 francs la paire. Sur 75 paires il fait une perte de 1 350 francs et sur le reste il fait une perte de 1 380 francs. Combien lui coûtait une paire de chaussures de chaque sorte?

CALCUL MENTAL

PRENDRE LE SIXIÈME

Exemple : 72 : 6. — On dit : le *sixième* de 60 ... 10: de 12 ... 2; 10 et 2 ... 12.

RÈGLE. — **On prend le sixième du plus grand nombre de dizaines qui se divisent par 6, le sixième du reste et l'on additionne les résultats.**

1084. — Le *sixième* de 78 est ...; de 90 ...; de 84 ...; de 102 ...; de 96 ....

*1085. — Le *sixième* de 108 est ...; de 126 ...; de 144 ...; de 186 ....

PARTIE DÉCIMALE DU QUOTIENT

93. Problème. — *Un tuyau de plomb de* **24** *mètres de long pèse* **108** *kilogrammes. Quel est le poids du mètre de ce tuyau?*

Poids du mètre de tuyau :

108 kilogrammes : **24.**

1° *Nombre de kilogrammes du quotient.*

108kg : 24 = 4 kilogrammes.

Il reste 12 kilogrammes ou 120 hectogrammes.

2° *Nombre d'hectogrammes.*

120hg : 24 = 5 hectogrammes.

La division ne donne plus de reste **4kg,5** est le *quotient exact.*

DIVISIONS PARTIELLES

108kg	24
12kg	4kg

108kg	24
120kg	4kg,5
00	

Règle. — **Quand la division donne un reste, on peut calculer la partie décimale du quotient.**

Pour cela, on écrit un zéro à droite du reste; on met une virgule à droite du quotient et l'on continue la division en écrivant un zéro à droite de chaque reste obtenu.

REMARQUE. — Quand on compte une division, on ne dépasse généralement pas les *millièmes* si l'on ne trouve pas un quotient exact.

EXERCICES ORAUX

1086. — Prendre exactement la moitié de **25**; de **19**; de **29**; de **35**.
1087. — Prendre exactement le quart de **26**; de **18**; de **30**; de **41**.
1088. — Prendre exactement le cinquième de **12**; de **16**; de **51**; de **24**.
*1089. — Trouver deux nombres ayant pour quotient exact :
1,2 2,5 2,4 1,8 7,5 1,5
*1090. — Calculer oralement le quotient exact :
8 : 2 12 : 5 15 : 2 20 : 8 14 : 4 23 : 4

EXERCICES ÉCRITS

Calculer le quotient exact :

1091. — **2 405 : 74 6 960 : 29 630 : 84 1 090 : 125 1 702 : 370.**
1092. — **2 960 : 32 4 797 : 78 507 : 26 5 950 : 875 4 440 : 480.**
1093. — **2 030 : 28 6 660 : 72 770 : 22 3 879 : 862 5 180 : 925.**

Calculer le quotient exact, ou arrêter la division aux millièmes :

*1094. — **3 745 : 72 9 863 : 27 594 : 25 5 668 : 872 9 438 : 699.**
*1095. — **7 024 : 59 4 327 : 75 876 : 64 3 519 : 408 5 650 : 904.**

Trouver un quotient exact ou un dividende partiel qui se répète :

*1096. — **830 2 : 75 2 040 : 48 349 : 82 1 128 : 235 2 7327 : 36.**
*1097. — **187 0 : 68 3 170 : 74 298 : 65 3 538 : 488 3 8171 : 95.**

PROBLÈMES

CHEMINS DE FER

Billets simples. — *Prix par kilomètre* : 0f,20 *en* 3e *classe*, 0f,30 *en* 2e *classe*; 0f,45 *en* 1re *classe*.

Billets d'aller et retour. — *Prix par kilomètre* : 0f,317 *en* 3e *classe*; 0f,486 *en* 2e *classe*; 0f,675 *en* 1re *classe*.

1re Année. — 1098. — On prend un billet simple de 3e classe pour aller de Paris à Nancy (distance : 353 kilomètres). Calculer le prix du billet.

1099. — Combien paiera-t-on pour faire le voyage aller et retour en 3e classe de Lyon à Toulon (distance : 419 kilomètres)?

1100. — Combien coûtera le voyage à demi-tarif en 2e classe de Besançon à Mulhouse (distance : 145 kilomètres)?

1101. — Une personne prend un billet simple de 3e classe pour aller de Paris à Belfort (distance : 443 kilomètres). Elle donne en paiement un billet de 500 francs. Combien l'employé doit-il lui rendre?

1102. — Quelle différence y a-t-il sur le parcours Paris-Brest (624 kilomètres), entre le prix de deux billets simples, l'un de 1re, l'autre de 3e classe?

1103. — Au lieu de prendre deux billets simples de 3e classe pour aller d'Orléans à Toulouse (distance 591 kilomètres), on prend un billet d'aller et retour. Combien gagne-t-on?

2e Année. — *1104. — Une personne a payé 141 francs pour faire un voyage en chemin de fer avec un billet simple de 2e classe. Combien de kilomètres a-t-elle parcourus?

*1105. — Une personne est allée de Bordeaux à Sète (distance : 476 kilomètres) avec un billet de 3e classe. Elle est revenue à Bordeaux avec un billet de 2e classe. Combien lui a coûté le voyage?

*1106. — Une mère et son enfant, qui paie demi-tarif, font le voyage aller en 3e classe d'Amiens à Lille (120 kilomètres). Calculer le prix du voyage.

*1107. —Un voyageur veut aller de Clermont-Ferrand à Marseille. Il lit les distances sur l'indicateur : de Clermont-Ferrand à Nîmes, 304 kilomètres; de Nîmes à Tarascon, 28 kilomètres; de Tarascon à Marseille, 100 kilomètres. Calculer la distance de Clermont-Ferrand à Marseille et le prix du billet aller et retour en 3e classe.

*1108. — Une personne a pris un billet de 3e classe, aller et retour, pour faire un voyage de 340 kilomètres. Elle fait prolonger la durée de la validité de ce billet en payant un supplément de 1/10 du prix du billet. A combien lui revient ce voyage?

CALCUL MENTAL

PRENDRE LE SEPTIÈME

1109. — Le *septième* de 28 est ...; de 42 ...; de 35 ...; de 49 ...; de 63 ....

*1110. — Le *septième* de 210 est ...; de 350 ...; de 420 ...; de 490 ....

*1111 — Le *septième* de 140 est ...; de 630 ...; de 280 ...; de 560 ....

LA DIVISION DES NOMBRES DÉCIMAUX

Le dividende est un nombre décimal.

94. Problème. — *On a payé* $48^f,75$ *un pot de peinture de* 5 *kilogrammes. A combien revient le kilogramme de peinture?*

Prix du kilogramme de peinture :

$$48^f,75 : 5.$$

Quotient obtenu en *centimes* :

4 8 7 5 centimes	5
3 7	9 7 5
2 5	centimes
0	

Quotient obtenu en *francs*.

4 8^f,7 5	5
3 7	9^f,7 5
2 5	
0	

Règle. — **Pour diviser un nombre décimal par un nombre entier, on divise la partie entière du dividende par le diviseur. On met une virgule au quotient, et l'on continue l'opération en abaissant les chiffres décimaux du dividende.**

95. Diviser une fraction décimale par un entier. — Dans les divisions comptées plus haut, on peut donner au dividende la forme fractionnaire.

On a : $48^f,75 : 5 = 9^f,75$

ou : $\frac{4\,875}{100}$ f. $: 5 = \frac{975}{100}$ f.

Règle. — **Pour diviser une fraction décimale par un nombre entier, on peut diviser le numérateur de la fraction par l'entier et conserver le dénominateur.**

EXERCICES ORAUX

1112. — 4 serpettes de vigneron valent 30 francs. Quel est le prix d'une serpette?

1113. — 2 ampoules électriques valent 11 francs. Quel est le prix d'une ampoule?

1114. — 6 tasses valent 21 francs. Quel est le prix d'une tasse?

***1115.** — Dans les divisions suivantes, quelle unité exprime le reste?

1 4^m,3 5	6	3 9^{kg},7	2 5
2 3	2^m,39	1 4 7	1^{kg},58
5 5		2 2 0	
1		2 0	

5 4^{hl},5	1 5
0 9 5	3^{hl},63
0 5 0	
0 5	

***1116.** — Compter oralement :

$\frac{12}{100} : 2$ $\frac{27}{100} : 9$ $\frac{8}{10} : 2$ $\frac{120}{1\,000} : 4$ $\frac{60}{100} : 5.$

EXERCICES ÉCRITS

Calculer le quotient exact, ou arrêter la division aux centièmes :

1117. — 25,8 : 18 36,9 : 12 514,3 : 99 125,46 : 78 957,45 : 248.

1118. — 56,7 : 42 72,6 : 39 758,6 : 67 876,29 : 63 807,84 : 417.

Compter :

1119. — $\frac{175}{1\,000}$: 25 $\frac{578}{1\,000}$: 17 $\frac{84}{100}$: 14 $\frac{624}{1\,000}$: 52 $\frac{1\,715}{1\,000}$: 49.

Calculer le quotient exact ou arrêter la division aux millièmes :

*1120. — 37,8 : 23 92,75 : 42 128,3 : 34 643,5 : 66 156,69 : 19.

*1121. — 79,2 : 51 86,07 : 39 388,9 : 84 511,6 : 92 865,07 : 34.

*1122. — Compléter et compter les divisions suivantes :

... : 75 = 2,8 ... : 43 = 17,1 (reste : 5) ... : 29 = 6,23 (reste ; 8).

... : 92 = 0,7 ... : 84 = 7,29 (reste : 7) ... : 92 = 5,18 (reste : 4).

*1123. — Compter sous la forme fractionnaire :

54,4 : 17 19,92 : 24 0,840 : 56 7,03 : 19 1 117,2 : 38.

PROBLÈMES

AUTOMOBILES

1re Année. — 1124. — On admet qu'une automobile coûtant 24 000 francs durera 12 ans. Calculer la dépense annuelle fixe que représente l'achat d'une automobile s'il faut compter encore par an 1 250 francs pour l'assurance et 800 francs pour le garage.

1125. — Pour parcourir 1 000 kilomètres une automobile a consommé 1 demi-litre d'huile à 22 francs les 2 litres et 110 litres d'essence à 2f,05 le litre. A combien reviendrait un parcours de 500 kilomètres?

1126. — On fait changer les 4 pneumatiques d'une automobile. Calculer la dépense si chaque pneumatique comprend une chambre à air de 56 francs et une enveloppe de 230 francs.

2e Année. — *1127. — Une compagnie d'autobus reçoit une somme de 85 000 francs qui lui est fournie pour 1/4 par le département et pour le reste par les 5 communes desservies et qui versent également. Calculer la part du département et de chaque commune.

*1128. — Pour faire un voyage de 300 kilomètres un automobiliste a dépensé 59f,85 d'essence à 9f,50 les 5 litres. Combien de litres d'essence a-t-il employés? Combien de litres par 100 kilomètres?

*1129. — Une motocyclette a un réservoir d'essence de 11 litres. Quelle distance parcourra-t-elle jusqu'à épuisement du réservoir si elle consomme 4l,50 d'essence par 100 kilomètres?

CALCUL MENTAL

PRENDRE LE SEPTIÈME

Exemple : 98 : 7. — On dit : Le *septième* de 70 ... 10; de 28 ... 4; 10 et 4 ... 14.

Règle. — **On prend le septième du plus grand nombre de dizaines qui se divisent par 7, le septième du reste et l'on additionne les résultats.**

1130. — Le *septième* de 84 est ...; de 105 ...; de 91 ...; de 147 ...

*1131. — Le *septième* de 161 est ...; de 189 ...; de 224 ...; de 378 ....

PRIX DE VENTE DE L'UNITÉ

Prix de vente de l'unité = { *prix de vente total : nombre d'unités.*
prix d'achat de l'unité + bénéfice par unité.
prix d'achat de l'unité — perte par unité.

1re ANNÉE. — 1132. — Une mercière a payé le coton pour crochet 81 francs le kilogramme. Elle le vend en pelotes de 50 grammes et gagne 0f,45 par pelote. Combien vend-elle chaque pelote?

1133. — Un marchand de machines agricoles a reçu franco 15 meules d'affûtage pour lames de faucheuse. Il a payé le tout 960 francs d'achat et 30 francs de transport de la gare à son magasin. Il les vend avec un bénéfice de 1/10 du prix de revient. Combien vend-il les 15 meules? Combien vend-il chaque meule?

*1134. — Un bonnetier a reçu 500 paires de chaussettes de laine qui lui sont facturées 6 350 francs. Il en vend la dixième partie en réclame au prix coûtant, et le reste, avec un bénéfice total de 1 575 francs. Calculer le prix de vente d'une paire de chaussettes dans l'un et l'autre cas.

1135. — Un marchand de combustibles avait acheté du charbon 520 francs la tonne. Il a payé 30 francs par tonne pour le faire transporter et le faire mettre en sacs de 50 kilogrammes. Le prix du charbon ayant baissé, il perd 3f,75 sur chaque sac. Calculer le prix de vente d'un sac.

2e ANNÉE. — *1136. — Un épicier qui a fait venir 3 hectolitres d'huile d'olives pour 2 250 francs, vend cette huile en bouteilles de 0l,50. Combien vend-il chaque bouteille s'il gagne 95 francs par hectolitre et compte le verre 0f,45 par bouteille?

*1137. — Au cours d'une exposition de blanc, un grand magasin vend en réclame de la cretonne blanche par coupon de 5 mètres. Cette cretonne avait coûté 340 francs les 50 mètres. Si l'on estime à 1/5 le montant des frais généraux, il y a eu perte nette de 8f,30 par coupon. Combien vend-on le coupon?

1138. — Un papetier achète du papier à lettres commercial à raison de 25 francs les 1 000 feuilles. Il le vend par paquet de 50 feuilles et gagne la cinquième partie du prix d'achat. Calculer le prix de vente d'un paquet.

1139. — Un quincaillier a reçu 20 lessiveuses de même prix. Il les a payées 700 francs. Il en a vendu 16 pour 768 francs et il a soldé les autres à prix réduit. Combien a-t-il vendu chacune de ces dernières s'il a fait un bénéfice total de 188 francs?

CALCUL MENTAL

PRENDRE LE HUITIÈME

1140. — Le *huitième* de 32 est ...; de 72 ...; de 40 ...; de 56 ....
*1141. — Le *huitième* de 800 est ...; de 720 ...; de 560 ...; de 320 ....
*1142. — Le *huitième* de 160 est ...; de 480 ...; de 240 ...; de 640 ....

BÉNÉFICE OU PERTE PAR UNITÉ

Bénéfice ou perte par unité = bénéfice total ou perte totale : nombre d'unités.
Bénéfice par unité = prix de vente — prix d'achat (de l'unité).
Perte par unité = prix d'achat — prix de vente (de l'unité).

1re ANNÉE. — 1143. — Un marchand a acheté 600 assiettes qu'il a payées 27 francs la douzaine et vendues 2f,90 pièce. Combien a-t-il gagné en tout, et par assiette?

1144. — Un plombier a acheté 148 kilogrammes de tuyaux de plomb à 5f,50 le kilogramme. Il vend ce tuyau 27 francs le mètre, pose non comprise. Combien gagne-t-il par mètre? Combien gagne-t-il en tout si ce tuyau pèse 4 kilogrammes par mètre?

1145. — Un magasin qui liquide à bas prix ses marchandises, met en vente 170 douzaines de paires de chaussettes à 8f,75 la paire. Ces chaussettes avaient été payées 19 380 francs. Calculer le bénéfice ou la perte par paire de chaussettes.

1146. — Le câble métallique, payé par un quincaillier 246 francs le kilogramme est vendu par lui 15f,50 les 10 mètres. Quel est son bénéfice par mètre sachant qu'il faut 200 mètres de ce câble pour peser 1 kilogramme?

2e ANNÉE. — *1147. — Un coutelier achète 25 douzaines de couteaux à 360 francs le cent. Il lui en a été remis gratuitement, en plus, 5 par cent couteaux payés. Combien gagne-t-il par couteau s'il les vend 3f,95 la pièce?

*1148. — Un boucher a tué un veau de 95 kilogrammes valant 9f,80 le kilogramme. Il en tire 56 kilogrammes de viande qu'il vend 14f,70 le kilogramme. La peau et les déchets couvrent les frais d'abatage et de transport. Calculer le bénéfice ou la perte par kilogramme de viande vendue.

*1149. — Un plâtrier achète 5 000 briques creuses à 340 francs le mille. On lui fait une remise de 1/20 sur le prix marqué. Il fait une cloison qui nécessite l'emploi de 450 briques. Il facture ces briques 177f,75. Combien gagne-t-il par cent briques?

*1150. — Un marchand avait acheté 45 mètres de tussor pour 1 116 francs. Il en vend le 1/3 à 25 francs le mètre et le reste à 24f,30. Gagne-t-il ou perd-il, et combien en moyenne par mètre?

CALCUL MENTAL

PRENDRE LE HUITIÈME

Exemple : 96 : 8. — On dit : le *huitième* de 80 ... 10; de 16 ... 2; 10 et 12 ... 12.

RÈGLE. — **On prend le huitième du plus grand nombre de dizaines qui se divisent par 8, le huitième du reste et l'on additionne les résultats.**

1151. — Le *huitième* de 104 est ...; de 120 ...; de 144 ...; de 112 ....
*1152. — Le *huitième* de 136 est ...; de 312 ...; de 200 ...; de 504 ....
*1153. — Le *huitième* de 176 est ...; de 192 ...; de 216 ...; de 272 ....

DIVISION PAR 10, 100 ou 1 000

96. Le dividende est terminé par des zéros. — Exercice. — *Quelle est la contenance* **10** *fois,* **100** *fois,* **1 000** *fois plus petite que* **17 000** *litres?*

La contenance donnée : **17 000** litres.
La contenance 10 fois moindre : 17 000 dl ou **1 700** litres.
La contenance 100 fois moindre : 17 000 cl ou **170** litres.
La contenance 1 000 fois moindre : 17 000 ml ou **17** litres.

Règle. — Pour diviser par 10, par 100, ou par 1 000 un nombre entier terminé par des zéros, on supprime 1, 2 ou 3 zéros à sa droite.

97. Le dividende est un nombre entier quelconque. — Exercice. — *Quelle est la longueur* **10** *fois,* **100** *fois,* **1 000** *fois plus petite que* **35** *mètres?*

La longueur donnée : **35** mètres.
La longueur 10 fois moindre : 35 dm ou **3m,5.**
La longueur 100 fois moindre : 35 cm ou **0m,35.**
La longueur 1 000 fois moindre : 35 mm ou **0m,035.**

Règle. — Pour diviser par 10, par 100, ou par 1 000 un nombre entier quelconque, on sépare par une virgule 1, 2 ou 3 chiffres décimaux à sa droite.
On ajoute des zéros à gauche s'il est nécessaire.

98. Le dividende est un nombre décimal. — Exercice. — *Quel est le poids* **10** *fois,* **100** *fois,* **1 000** *fois plus petit que* **15kg,8?**

Le poids donné : **15kg,8.**
Le poids 10 fois moindre : 15hg,8 ou **1kg,58.**
Le poids 100 fois moindre : 15dag,8 ou **0kg,158.**
Le poids 1 000 fois moindre : 15g,8 ou **0kg,0158.**

Règle. — Pour diviser par 10, par 100, ou par 1 000 un nombre décimal, on déplace la virgule de 1, 2, 3 rangs vers la gauche.
On ajoute des zéros à gauche s'il est nécessaire.

EXERCICES ORAUX

1154. — 10 sacs de chaux valent 110 francs. Quel est le prix du sac?
1155. — 100 paquets de biscuits valent 320 francs. Quel est le prix du paquet?
1156. — 10 litres de vinaigre valent 35 francs. Quel est le prix du litre?
*1157. — Une automobile consomme 12 litres d'essence par 100 kilomètres. Quelle est sa consommation par kilomètre?

Compter oralement :

*1158. — 7 500 : 10 8 000 : 100 30 : 100 450 : 1 000 7,9 : 10.
*1159. — 9 400 : 10 3 750 : 100 49 : 100 62,4 : 100 84 : 100.

EXERCICES ÉCRITS

Compter :

1160. — 200 : 10 38,4 : 10 9 350 : 100 821 : 10 79,5 : 100
1161. — 850 : 10 78,9 : 10 7 240 : 100 927 : 10 200 : 1 000.
1162. — 427 : 10 22,6 : 10 8 600 : 100 420 : 10 930 : 1 000

Compter jusqu'aux millièmes :

1163. — 908 : 27 6 825 : 96 3 718 : 14 9 853 : 704 5 429 : 836.
1164. — 524 : 43 8 762 : 39 5 242 : 76 1 708 : 963 8 213 : 512.

*1165. — Rendre les nombres suivants 10 fois, puis 100 fois, puis 1 000 fois plus petits en changeant seulement le nom de l'unité :

25 kg 43 g 36 km 18 hl 95 dag 113 hm.

*1166. — Compter jusqu'aux centièmes et faire la preuve :

6 258 : 92 9 654 : 516 89 763 : 797 20 074 : 685 86 530 : 943.

PROBLÈMES

AVIONS

1re Année. — 1167. — Une famille de 3 personnes, dont un enfant voyageant à demi-tarif, fait le trajet par avion de Lyon à Ajaccio. Combien coûtera le voyage, le prix du billet étant de 750 francs?

1168. — Un avion consomme 65 litres d'essence et parcourt 240 kilomètres dans une heure. Quelle quantité d'essence doit-il emporter pour faire un voyage de 1 200 kilomètres sans arrêt?

1169. — Le voyage par avion de Paris à Varsovie coûte 1 440 francs. Les bagages paient 10f,80 par kilogramme au-dessus de 15 kilogrammes. Combien paiera un passager qui emporte 29 kilogrammes de bagages?

1170. — Le trajet Paris-Marseille par avion coûte 800 francs. De combien ce prix surpasse-t-il le prix d'un billet de chemin de fer de 1re classe si ce billet coûte 0f,45 par kilomètre (distance : 803 kilomètres)?

2e Année. — *1171. — Un voyageur allant de Paris à Barcelone par avion, paierait le billet simple 1 300 francs. S'il prenait un billet d'aller et retour il gagnerait 1/10 du prix du retour. Combien paierait-il le billet d'aller et retour? Quelle économie ferait-il s'il prenait un billet d'aller et retour au lieu de prendre deux billets simples?

*1172. — On estime à 460 kilomètres le trajet aérien Paris-Amsterdam. A combien revient le parcours par kilomètre, le billet coûtant 400 francs?

*1173. — On part de Paris à 10 heures et l'on arrive à Londres à 19h15 après un trajet par chemin de fer et par bateau. Si l'on faisait le voyage par avion, on quitterait Paris-Le Bourget à 8h45 et l'on atterrirait à Londres-Croydon à 11h45. Combien de temps gagne-t-on si l'on fait le trajet par avion? On comptera une heure supplémentaire en raison de l'éloignement des aéroports des points de départ et d'arrivée.

CALCUL MENTAL

PRENDRE LE NEUVIÈME

1174. — Le *neuvième* de 63 est...; de 45 ...; de 72 ...; de 54 ...; de 81 ....
*1175. — Le *neuvième* de 180 est ...; de 360 ...; de 630 ...; de 270 ...
*1176. — Le *neuvième* de 450 est ...; de 810 ...; de 720 ...; de 540 ....

DIVIDENDE INFÉRIEUR AU DIVISEUR

99. Dividende entier. — Problème. — *Avec* **6** *kilogrammes de thé, un épicier fait* **48** *paquets de même poids. Combien pèse un paquet?*

Poids en *hectogrammes* d'un paquet de thé :

60 hg : **48** = **1**^{hg}**,25**

60 hg	48
120	1^{hg},25
240	
00	

Poids en *kilogrammes* du même paquet :

6 kg : **48** = **0**^{kg}**,125**

6^{kg}, 0	48
120	0^{kg},125
240	
00	

100. Dividende décimal. — Problème. — **38** *mètres de treillage métallique pèsent* **25**^{kg}**,46**. *Quel est le poids du mètre courant de treillage?*

Poids du mètre courant en *hectogrammes* :

254^{hg}**,6 : 38 = 6**^{hg}**,7**

254^{hg},6	38
26 6	6^{hg},7
0 0	

Poids du mètre courant en *kilogrammes* :

25 kg, **46 : 38 = 0**^{kg}**,67.**

25^{kg},46	38
2 66	0^{kg},67
00	

Règle. — Quand le dividende est inférieur au diviseur, on écrit un zéro aux unités du quotient et une virgule.

Si le dividende est entier, on écrit un zéro à sa droite; s'il est décimal, on déplace la virgule d'un rang vers la droite.

On continue ensuite l'opération.

EXERCICES ORAUX

1177. — Dire si le quotient des divisions suivantes est plus grand ou plus petit que l'unité :

27 : 35 **19 : 18** **18 : 19** **3,74 : 25** **7,8 : 6.**

1178. — Prendre la moitié de **1**, de **0,8**, de **0,08**, de **0,7**

1179. — Prendre le quart de **2**, de **1**, de **0,8**. de **0,04**.

1180. — Prendre le cinquième de **1**, de **2**, de **0,1**, de **3**, de **4**.

*1181. — Quel est le prix d'un timbre-poste quand 6 timbres semblables valent **0**^{f}**,30? 1**^{f}**,50? 3** francs? **1**^{f}**,20? 0**^{f}**,60? 2**^{f}**,40?**

*1182. — Quel est le prix d'un timbre-poste quand 8 timbres semblables valent **1**^{f}**,60? 0**^{f}**,80? 4** francs? **3**^{f}**,20? 12** francs?

*1183. — Trouver le 1er chiffre du quotient et dire quelle unité il représente :

4 m : 8 **0**^{kg}**,2 : 4** **12 l : 20** **0**^{m}**,8 : 8** **0 · 04 5**

EXERCICES ÉCRITS

Compter de manière à abaisser tous les chiffres :

1184. — 0,725 : 48 6,97 : 24 8,65 : 315 8,427 : 35 50,3 : 104.

1185. — 9,634 : 25 56,3 : 76 97,8 : 250 0,082 : 27 0,629 : 32.

Trouver le quotient exact ou arrêter l'opération aux millièmes :

*1186. — 10,24 : 16 3,75 : 42 17,1 : 38 206,7 : 31 86 : 795.

*1187. — 37,52 : 67 0,95 : 26 7,4 : 583 47,3 : 624 12 : 280.

Trouver le quotient exact ou un dividende partiel qui se répète :

*1188. — 21,056 : 28 14 : 16 0,009 : 27 32 : 75 150 : 1800.

*1189. — 34,695 : 35 13 : 15 54,06 : 68 35 : 36 9,044 : 17.

*1190. — Compter : $\frac{175}{1\,000}$: 25 $\frac{256}{1\,000}$: 8 $\frac{153}{100}$: 17 $\frac{637}{1\,000}$: 49.

PROBLÈMES

AFFRANCHISSEMENTS POSTAUX POUR LA FRANCE ET LES COLONIES

Tarif des lettres et paquets clos : **0f,50** *jusqu'à 20 grammes;* **0f,75** *de 20 à 50 grammes;* **1** *franc de 50 à 100 grammes; ensuite augmentation de* **0f,40** *par 100 grammes ou fraction de 100 grammes.*

Cartes postales : **0f,40**, *avec plus de 5 mots de correspondance;* **0f,15**, *avec 5 mots de correspondance.*

1re Année. — 1191. — Un commerçant a acheté des timbres de 0f,25 pour une valeur de 12 francs. On lui a donné 46 timbres. A-t-il son compte?

1192. — Vous envoyez 3 cartes postales sans correspondance, 2 cartes avec plus de 5 mots de correspondance et une lettre pesant moins de 20 grammes. Combien vous coûtera l'affranchissement du tout?

1193. — Vous recevez un paquet pesant 85 grammes. Il y a 4 timbres de même valeur sur ce paquet. Quels sont ces timbres?

2e Année. — *1194. — Un buraliste a un bénéfice de 0f,01 par franc sur la vente des timbres-poste. Combien de timbres de 0f,50 a-t-il vendus s'il a gagné 30 francs sur leur vente?

*1195. — Vous écrivez à un camarade parti en Algérie. Votre lettre pèse 85 grammes. Vous l'avez affranchie avec 3 timbres de 0f,25. L'affranchissement est-il suffisant? Sinon quel timbre manque-t-il?

*1196. — Vous êtes en voyage. Vous envoyez 5 cartes postales avec correspondance non limitée et quelques cartes avec 5 mots de correspondance. Vous avez utilisé des timbres pour une valeur totale de 3f,20. Combien de cartes avec 5 mots de correspondance avez-vous envoyées?

CALCUL MENTAL

PRENDRE LE NEUVIÈME

Exemple : 153 : 9. — On dit : le *neuvième* de 90 ... 10; de 63 ... 7; 10 et 7 ... 17.

Règle. — **On prend le neuvième du plus grand nombre de dizaines qui se divisent par 9 le neuvième du reste et l'on additionne les résultats**

1197. — Le *neuvième* de 117 est ...; de 144 ...; de 135 ...; de 171 ...

***1198. — Le *neuvième* de 162 est ...; de 126 ...; de 225 ...; de 765 ....**

LA DIVISION DES NOMBRES DÉCIMAUX

Le diviseur est un nombre décimal.

101. Problème. — *Combien de serviettes de* **0m,85** *de longueur peut-on tailler dans un coupon de toile de* **17** *mètres?*

Nombre de serviettes que l'on peut tailler : **17 : 0,85**

On peut remplacer la division donnée par une division de nombres entiers.

En effet :

17 mètres = 1 700 centimètres

0m,85 = 85 centimètres.

Le nombre de serviettes sera donc :

1 700 : 85 = 20

```
 17 | 0,85
    |
```

ou :

```
1700 | 85
 000 | 20
```

Règle. — **Pour diviser un nombre entier par un nombre décimal on supprime la virgule du diviseur. On ajoute à droite du dividende autant de zéros que le diviseur comptait de chiffres décimaux.**

EXERCICES ORAUX

1199. — Remplacer les divisions suivantes par des divisions ayant un diviseur entier et donnant le même quotient :

34 : 0,6 67 : 0,24 135 : 4,9 8 : 0,625 28 : 0,75.

1200. — Dire si le quotient des divisions suivantes est plus petit ou plus grand que l'unité :

29 : 0,4 84 : 91,2 29 : 0,834 17 : 4,2. 73 : 85,7.

*1201. — Trouver le 1er chiffre du quotient. Quelle unité représente-t-il?

18 m : 0,5 49 l : 2,3 5 dal : 0,4 9 g : 0,03 37kg : 1,5

Compter oralement les divisions suivantes :

*1202. — **40 : 0,5 30 : 0,2 28 : 0,04 3 : 0,15 1 : 0,05.**

*1203. — **48 : 0,6 27 : 0,9 24 : 0,03 4 : 0,02 1 : 0,25**

EXERCICES ÉCRITS

Compter jusqu'aux unités simples :

1204. — **175 : 0,05 22 : 0,947 613 : 5,45 82 : 0,719 786 : 3,35.**

1205. — **119 : 2,45 76 : 0,028 592 : 0,42 35 : 4,286 904 : 0,92.**

Compter jusqu'aux dixièmes :

1206. — **477 : 0,27 614 : 5,84 438 : 0,78 15 : 8,36 63 : 5,27.**

1207. — **805 : 9,62 596 : 0,92 712 : 1,54 49 : 12,4 92 : 0,84.**

Trouver le quotient exact :

*1208. — **36 : 0,48 203 : 0,25 595 : 0,17 455 : 0,65 812 : 0,28.**

*1209. — **21 : 0,84 306 : 3,6 891 : 49,5 561 : 93,5 525 : 6,25.**

Compter jusqu'aux centièmes :

*1210. — **24 : 6,31 8 : 4,52 11 : 47,2 313 : 0,75 54 : 54,2.**

*1211. — **35 : 2,74 3 : 7,08 34 : 0,26 12 : 0,099 36 : 0,59.**

Compter en ligne :

*1212. — **827 : 0,8 161 : 0,7 9 : 0,008 371 : 0,05 282 : 0,6.**

PROBLÈMES

AFFRANCHISSEMENTS POSTAUX POUR L'ÉTRANGER

Tarif des lettres : 1f,50 *jusqu'à 20 grammes; ensuite, augmentation de* 0f,90 *par 20 grammes ou fraction de 20 grammes.*

Cartes postales : 0f,90.

Petits paquets : 0f,90 *par* 50 *grammes. Minimum de perception :* 3 francs.

1re Année. — 1213. — Un grand magasin a expédié à l'étranger un certain nombre de lettres affranchies à 1f,50. L'affranchissement a coûté en tout 195 francs. Combien de lettres y avait-il?

1214. — On achète pour 21 francs de timbres-poste à 1f,50. On emploie tous ces timbres à l'affranchissement de lettres pesant moins de 20 grammes pour l'étranger. Combien de lettres envoie-t-on?

1215. — Un commerçant envoie 18 lettres pesant 25 grammes à destination de différentes villes de France et 7 lettres de même poids pour l'étranger. Combien lui coûtera l'affranchissement de ces lettres?

1216. — Une personne habitant Amiens envoie à un ami de Bruxelles une lettre pesant 21 grammes et à un parent habitant Alger un paquet clos pesant 85 grammes. Quels timbres lui faut-il acheter?

1217. — Un étranger voyageant en France envoie dans son pays 3 lettres pesant moins de 20 grammes et 6 cartes postales. Combien paiera-t-il l'affranchissement de sa correspondance?

2e Année. — *1218. — Vous avez des timbres-poste de 0f,50 et de 0f,20. Combien de timbres de chaque sorte mettez-vous sur une lettre à destination de Madrid et pesant 30 grammes si vous employez le moins de timbres possible?

*1219. — Combien de timbres-poste de 0f,50 mettez-vous sur une lettre à destination de Genève et pesant 45 grammes? Quel timbre vous faudra-t-il acheter pour compléter l'affranchissement?

*1220. — Combien vous coûtera l'affranchissement d'une lettre pesant 55 grammes à destination de Londres et de deux lettres pesant 30 grammes à destination de Nîmes?

*1221. — Calculer l'affranchissement d'une lettre pesant 120 grammes pour Casablanca; d'une lettre pesant 75 grammes pour Madrid.

*1222. — Vous achetez les timbres nécessaires à l'affranchissement de cartes postales pour l'étranger. Vous donnez 50 francs en paiement et on vous donne les timbres et 42f,80. Combien de cartes pourrez-vous envoyer?

*1223. — Un magasin envoie en Angleterre 12 paquets de 150 grammes, 8 paquets de 380 grammes et 5 paquets de 630 grammes. Calculer la dépense totale d'envoi.

CALCUL MENTAL

DIVISER PAR 0,1, 0,01, 0,001.

Règle. — **Pour diviser un nombre par 0,1 par 0,01, par 0,001, on le multiplie par 10, par 100, ou par 1 000.**

1224. —	34 : 0,1	73 : 0,001	95 : 0,01	2,8 : 0,1	3,75 : 0,01.
*1225. —	87 : 0,1	56 : 0,001	3,9 : 0,01	7,6 : 0,1	2,8 : 0,001

LA DIVISION DES NOMBRES DÉCIMAUX

Le dividende et le diviseur sont des nombres décimaux.

102. Problème. — *Un paquet de tapioca de* **0kg,25** *vaut* **1f,70.** *Quel est le prix du kilogramme?*

Prix du kilogramme = prix total : nombre de kilogrammes

ou : **1f,70 : 0,25.**

Un poids de tapioca 100 fois plus grand, soit **25** kilogrammes, vaudrait 100 fois plus, soit **170** francs.

Le prix du kilogramme ne changeant pas serait de :

170f : 25 = 6f,80

1f,7 0	**0,2 5**
ou : **1 7 0f**	**2 5**
2 0 0	**6f,8**
0 0	

Règle. — **Pour diviser un nombre décimal par un nombre décimal :**

On supprime la virgule du diviseur.

On déplace la virgule du dividende d'autant de rangs vers la droite que le diviseur comptait de chiffres décimaux.

Si la partie décimale du dividende ne contient pas assez de chiffres pour pouvoir placer la virgule, on ajoute à sa droite autant de zéros qu'il en faut.

EXERCICES ORAUX

1226. — Remplacer les divisions suivantes par des divisions ayant un diviseur entier et donnant le même quotient :

8,35 : 4,76 3,97 : 5,3 7,2 : 0,65 0,97 : 0,825 0,4 : 5,37.

1227. — Dire si le quotient des divisions suivantes est plus petit ou plus grand que l'unité :

2,6 : 0,654 9,27 : 9,3 4,35 : 5,8 0,73 : 0,596 7,2 : 0,75.

Compter oralement :

***1228. — 2,5 : 0,5 4,5 : 0,05 14 : 0,7 3,6 : 0,09 12 : 0,3.**

***1229. — 3,9 : 1,3 0,48 : 0,6 7,2 : 0,8 5,4 : 0,9 40 : 0,5.**

***1230. — 0,3 : 0,6 0,35 : 0,7 2,4 : 0,06 5 : 0,25 30 : 1,5.**

EXERCICES ÉCRITS

Compter jusqu'aux centièmes :

1231. — 64,7 : 3,9 42,9 : 9,7 0,63 : 4,29 97,7 : 0,82 4,75 : 3,6.

1232. — 8,93 : 5,6 7,35 : 8,6 3,91 : 0,32 80,6 : 5,75 0,96 : 7,4.

Compter jusqu'aux millièmes :

***1233. — 42,3 : 4,7 0,83 : 5,9 12,4 : 74,6 0,84 : 0,314 0,972 : 6,53.**

***1234. — 19,5 : 8,6 3,76 : 7,2 3,25 : 93,9 5,62 : 8,845 4,205 : 8,62.**

Compter en abaissant tous les chiffres et faire la preuve par 9.

***1235. — 7,37 : 8,4 8,55 : 2,34 76,35 : 1,9 635,8 : 0,32 0,995 : 1,45.**

***1236. — 27,6 : 9,5 15,9 : 6,43 48,92 : 7,7 9,543 : 2,25 0,938 : 0,84.**

PROBLÈMES

POSTE AÉRIENNE

Tarif. — En plus de la taxe ordinaire d'affranchissement, les lettres adressées par la voie aérienne paient en France les surtaxes suivantes : **0f,35**, *jusqu'à 20 grammes;* **0,f70**, *jusqu'à 50 grammes;* **1f,40**, *jusqu'à 100 grammes. Au-dessus,* **1f,40** *par 100 grammes ou fraction de 100 grammes.*

Surtaxe variable pour les colonies et pays étrangers.

1re Année. — 1237. — Combien paiera-t-on pour expédier par avion, de Paris à Marseille, 3 lettres pesant moins de 20 grammes?

1238. — Un commerçant de Strasbourg adresse à Paris, par avion, un certain nombre de lettres pesant moins de 20 grammes. Il paie 5f,95 de taxes et de surtaxes. Combien de lettres a-t-il envoyées?

1239. — Deux lettres adressées par avion de Marseille à Ajaccio pèsent l'une 75 grammes, l'autre 40 grammes. Calculer l'affranchissement.

1240. — Un bijoutier de Bordeaux envoie à un client de Lyon, par avion, un paquet clos pesant 125 grammes (même tarif que les lettres). Combien lui coûtera l'affranchissement de ce paquet?

1241. — On envoie par avion, à Madrid, une lettre pesant 18 grammes et une lettre pesant 23 grammes. Calculer l'affranchissement total (surtaxe : 1 franc par 20 grammes).

2e Année. — *1242. — Calculer l'affranchissement d'un paquet clos envoyé au tarif des lettres de Paris à Toulouse par la poste aérienne et pesant : 45 grammes; 80 grammes; 195 grammes; 370 grammes.

*1243. — La surtaxe aérienne pour les lettres à destination du Chili est de 9 francs par 5 grammes. Calculer l'affranchissement d'une lettre pesant 15 grammes.

*1244. — Un commerçant de Paris envoie par avion, à Londres, 5 lettres pesant 25 grammes (surtaxe : 0f,50 par 20 grammes). Combien paiera-t-il?

*1245. — Un commerçant de Marseille adresse par avion, à des clients de Milan, des lettres pesant 30 grammes (surtaxe : 1f,50 par 20 grammes). Il paie 37f,80. Combien de lettres envoie-t-il?

*1246. — Une maison de Bordeaux adresse par voie aérienne au Maroc 12 lettres pesant 25 grammes (surtaxe : 1 franc par 10 grammes) et au Sénégal 5 lettres pesant 18 grammes (surtaxe : 3 francs par 10 grammes). Combien lui coûtera l'affranchissement de ces lettres?

CALCUL MENTAL

DIVISER PAR 0,2, 0,3, 0,4, ETC.

Règle. — Pour diviser un nombre par 0,2, par 0,3, par 0,4, etc..., on le multiplie par 10 et on divise par le produit 2, par 3, par 4. etc....

1247. — **1,8 : 0,3** **12 : 0,2** **36 : 0,4** **35 : 0,5** **42 : 0,6.** **56 : 0,7.**

*1248. — **1,4 : 0,2** **5,4 : 0,6** **63 : 0,9** **2,8 : 0,7** **6,4 : 0,8.** **60 : 0,5.**

CALCUL DE LA QUANTITÉ D'APRÈS LE PRIX

Quantité = valeur totale : valeur de l'unité.

1re ANNÉE. — 1249. — Un marchand d'automobiles a vendu un lot de pneumatiques 9 100 francs, à raison de 350 francs le pneumatique. Combien de pneumatiques a-t-il vendus?

1250. — Un luthier a fait venir des méthodes de solfège qui lui ont coûté 12 francs l'une. Il a payé en tout 227f,25, y compris 11f,25 de port. Combien de méthodes a-t-il fait venir?

1251. — Un épicier a payé des œufs 165 francs, à raison de 11 francs la douzaine. Combien d'œufs a-t-il achetés?

1252. — Une marchande de poissons a vendu pour 782 francs, 34 kilogrammes de langoustes à 18f,50 le kilogramme et des crevettes grises à 9 francs le kilogramme. Quel poids de crevettes a-t-elle vendu?

1253. — Un jeune ménage a acheté un mobilier de 5 875 francs, comprenant un buffet de 3 780 francs, une table de 975 francs et des chaises valant 140 francs l'une. Combien de chaises a-t-il achetées?

1254. — Un résinier a vendu pour 6 800 francs de résine à raison de 1f,25 le litre. Combien de barriques de 340 litres a-t-il vendues?

2e ANNÉE. — *1255. — Un épicier fait venir en bouteilles de 2 litres de l'eau de Javel, qui lui est facturée 1f,50 la bouteille, plus 0f,65 pour le verre. Il paie en tout 182f,75. Combien de bouteilles a-t-il reçues? Combien de litres?

1256. — Un marchand de fourrages a reçu sur 5 wagons également chargés des balles de luzerne pressée de 50 kilogrammes. Il y a payé cette luzerne 4 080 francs à raison de 34 francs les 100 kilogrammes. Combien de balles y avait-il par wagon?

*1257. — Un épicier a reçu pour 945 francs de savon de Marseille valant 4f,20 le kilogramme. Ce savon est en caisses qui pèsent, pleines, 79kg,5, et vides, 4kg,5. Combien de caisses a-t-il reçues? Combien de barres de 15 kilogrammes y a-t-il par caisse?

*1258. — Une personne a calculé que l'achat des 2 journaux qu'elle prend chaque jour, l'un à 0f,25, et l'autre à 0f,30, lui a coûté 132 francs depuis le commencement de l'année. Pendant combien de jours les a-t-elle reçus l'un et l'autre?

*1259. — Un marchand de grains expédie en sacs de 75 kilogrammes du blé qui lui a coûté 126 000 francs au cours de 140 francs le quintal. Combien de sacs a-t-il achetés? Pour le transport à la gare, combien de voyages fera un camion qui peut porter 4t,5? Combien de sacs emportera-t-il à chaque voyage?

*1260. — Un marchand de machines agricoles fait venir 4 moissonneuses-lieuses et des faucheuses; le tout lui est facturé 38 850 francs. Combien de faucheuses doit-il recevoir sachant qu'une moissonneuse-lieuse vaut autant que 3 faucheuses, et qu'une faucheuse coûte 1 850 francs?

CALCUL MENTAL

RÉVISION

1261. —	60 : 5	105 : 7	84 : 3	72 : 2	90 : 6	96 : 8,
*1262. —	78 : 6	117 : 3	460 : 5	280 : 8	148 : 4	585 : 9.

CALCUL DE LA QUANTITÉ D'APRÈS LE BÉNÉFICE OU LA PERTE

Quantité = { *bénéfice total : bénéfice par unité.*
perte totale : perte par unité.

1re ANNÉE. — 1263. — Un marchand de parapluies vend 85 francs l'un des parapluies qu'il a payés 67 francs. Combien en a-t-il vendus s'il a fait un bénéfice de 540 francs?

1264. — Un chapelier solde des chapeaux de paille défraîchis à raison de 14f,50 l'un. Ces chapeaux lui avaient coûté 19 francs. Combien en a-t-il soldés sachant que sa perte totale s'élève à 243 francs?

1265. — Un marchand d'engrais vend 120 francs le quintal d'engrais qui lui a coûté 97 francs. Quel poids d'engrais lui a donné un bénéfice de 1 150 francs? Combien de sacs de 50 kilogrammes a-t-il vendus?

1266. — Un papetier vend 54 francs l'un, des porte-plumes réservoir qui lui ont coûté 38 francs. Il gagne ainsi 1 344 francs. Combien de porte-plumes avait-il achetés? Combien de douzaines?

1267. — Le rayon de parfumerie d'un magasin a vendu en réclame des bouteilles d'eau de Cologne de 0l,50 avec une perte de 3 francs par bouteille. Combien de litres ont été vendus si la perte totale est de 1 500 francs?

2e ANNÉE. — *1268. — Un marchand de grains a vendu 9 300 francs du blé acheté 8 445 francs. Calculer le nombre d'hectolitres vendus sachant que le marchand a gagné 14f,25 par quintal et que l'hectolitre de blé pesait 75 kilogrammes.

*1269. — Une marchande de légumes a vendu 3 paniers contenant un même nombre de bottes de cresson et elle a gagné 48f,60 sur le tout. Combien de bottes de cresson a-t-elles vendues si elle a gagné 0f,15 sur chacune? Combien de douzaines de bottes y avait-il dans chaque panier?

*1270. — Un horloger a acheté des pendulettes 75 francs et les a vendues 93 francs. Il a fait un bénéfice total de 900 francs. Combien de pendulettes a-t-il vendues? S'il consacre tout l'argent qu'il retire de cette vente à l'achat de nouvelles pendulettes de même prix, combien en pourra-t-il avoir?

*1271. — Un marchand achète un wagon de pommes de terre de 5 tonnes à raison de 65 francs les 100 kilogrammes, frais de transport compris. Le prix des pommes de terre étant en baisse, il en vend une partie au prix coûtant, et le reste à 0f,50 le kilogramme. Il perd ainsi 270 francs. Quel poids de pommes de terre a-t-il vendu au prix coûtant?

*1272. — Un marchand de machines agricoles vend une herse à raison de 4f,40 le kilogramme. Il fait ainsi un bénéfice égal au 1/10 du prix d'achat. Calculer le poids de cette herse, le marchand ayant gagné 48 francs.

CALCUL MENTAL

RÉVISION

1273. —	45 : 0,1	9 : 0,01	24 : 0,3	15 : 0,5	30 : 0,6	12 : 0,4.
*1274. —	7,6 : 0,1	6 : 0,01	48 : 0,4	35 : 0,7	2,7 : 0,3	0,12 : 0,4.

EXERCICES ÉCRITS DE RÉVISION

Compter les divisions suivantes :

1275. —	2 853 : 94	1 396 : 45	6 475 : 58	2 361 : 35.
1276. —	5 850 : 63	3 336 : 84	1 246 : 76	4 725 : 92.
1277. —	6 293 : 49	5 278 : 66	4 967 : 39	8 624 : 74.
1278. —	9 586 : 28	7 804 : 47	3 965 : 87	7 294 : 53.

Compter :

1279. —	5 244 : 874	2 142 : 306	7 857 : 873	1 595 : 319.
1280. —	1 388 : 347	4 764 : 794	3 176 : 397	4 370 : 584.
1281. —	1 737 : 579	6 741 : 963	7 284 : 975	3 265 : 678.
1282. —	2 512 : 628	4 007 : 415	3 829 : 722	6 341 : 807.

Compter jusqu'aux centièmes :

1283. —	3 528 : 17	8 540 : 510	3 980 : 940	3 845 : 287.
1284. —	9 645 : 28	6 450 : 972	477,5 : 619	5 278 : 429.
1285. —	1 317 : 45	9 275 : 430	3 093 : 9,04	262,3 : 158.
1286. —	8 239 : 76	1 800 : 683	58,64 : 7,35	8,674 : 0,93.

Compter et faire la preuve par 9.

*1287. —	19 652 : 34	60 675 : 75	8 876 : 317	27 856 : 478.
*1288. —	37 300 : 83	52 381 : 36	7 243 : 869	42 380 : 653.
*1289. —	92 586 : 17	40 829 : 67	5 172 : 714	10 950 : 438.
*1290. —	86 235 : 58	38 548 : 92	7 368 : 474	38 625 : 216.

Compter jusqu'aux centièmes :

*1291. —	5 459 : 219	3 852 : 4,06	29,91 : 6,98	482,9 : 545.
*1292. —	2 300 : 760	978,3 : 2,28	5 477 : 16,2	32,42 : 40,9.
*1293. —	4 876 : 983	93,75 : 825	605,5 : 245	8 166 : 783.
*1294. —	6 926 : 7,75	9 058 : 0,45	1 673 : 32,4	7 384 : 82,4.

*1295. — Compléter, puis compter les divisions :

...	4 3 5	...	7 5	...	2 8	...	Le plus petit diviseur
Reste : 0	2,4	Reste : 6	6 8	Le plus grand reste	4 5	3 5	4 9

Compter en ligne :

*1296. —	2 974 : 2	8 792 : 40	6 530 : 50	19 428 : 300.
*1297. —	5 743 : 8	6 295 : 70	3 862 : 90	7 462 : 600.
*1298. —	3 754 : 4	96,52 : 0,9	129,63 : 0,4	0,784 : 0,07.
*1299. —	862,3 : 7	4,862 : 0,5	7 489,4 : 0,6	1,943 : 0,02.

CALCUL MENTAL

1300. — Le prix du billet de chemin de fer étant de 0f,20 par kilomètre en 3e classe, quelle distance franchit-on quand on paie 10 francs? 50 francs? 40 francs? 25 francs? 100 francs?

*1301. — Combien de lettres peut-on affranchir à 0f.50 avec 8 francs? 22 francs? 9f,50? 4f,50? 14f,50?

*1302. — Combien de cartes postales peut-on affranchir à 0f.40 avec 1 francs? 3f.20? 6 francs? 7f 20? 10 francs?

PROBLÈMES DE RÉVISION

1re ANNÉE. — 1303. — Le prix d'un billet de 2e classe sur un paquebot allant de Cherbourg à New-York vaut, en monnaie française, 3 190 francs, ou, en monnaie américaine, 125 dollars. Quelle est à ce moment, exprimée en francs, la valeur du dollar?

1304. — Un buraliste gagne 0f,01 par franc sur la vente des timbres-poste. Combien gagne-t-il sur la vente de 3 feuilles de 100 timbres de 0f,25 et de 7 feuilles de 100 timbres de 0f50?

1305. — Un propriétaire a une maison dont il tire un revenu de 720 francs par trimestre. Il fait faire cette année-ci des réparations qui lui ont coûté 6 574 francs. La maison lui a-t-elle rapporté ou lui a-t-elle coûté, et combien?

*1306. — Dans une pièce de toile de 75 mètres on fait des coupes de 12 mètres. Combien de coupes obtiendra-t-on? Quelle sera la longueur de la dernière? Combien de coupes égales faudrait-il faire pour que chacune mesure un nombre entier de mètres?

1307. — Le prix de vente du pain ayant été fixé ainsi qu'il suit : pain de 2kg,5 : 5f,60; pain de 2 kilogrammes : 4f,50; pain de 1kg,5 : 3f,45; 1 kilogramme de pain coupé : 2f,30; 500 grammes de pain coupé : 1f,20. Calculer le prix du kilogramme dans chaque cas et dire quel est le prix le plus avantageux.

1308. — Un chemisier fait confectionner des chemises qui lui reviennent à 336 francs la douzaine. Il les vend 35 francs chacune. Combien de chemises a-t-il vendues quand son bénéfice est de 595 francs?

2e ANNÉE. — *1309. — Combien de blocs de granit de 0m,75 de long faut-il placer bout à bout pour faire la bordure d'un trottoir de 52 mètres? Quelle sera la longueur du dernier bloc?

*1310. — Un épicier avait acheté 1 hectolitre d'huile d'olives. Il la vend au poids, 7f,50 le kilogramme et gagne 25 francs. Combien lui coûtait le litre d'huile? Si vous ne pouvez résoudre ce problème, dites pourquoi.

*1311. — Un marchand de vin a payé 6 barriques de vin de 220 litres chacune, 275 francs l'hectolitre. Il veut gagner 990 francs en tout. Combien doit-il vendre le litre de vin?

*1312. — Une maison et un jardin valent ensemble 26 240 francs. La maison vaut 7 fois plus que le jardin. Dire le prix de la maison et le prix du jardin.

*1313. — Vous envoyez un mandat-poste de 82 francs. Combien paierez-vous à l'employé du bureau de poste? Les frais d'envoi comprennent une taxe fixe de 0f,40 et un droit de 0f,05 par 5 francs ou fraction de 5 francs, jusqu'à 100 francs.

*1314. — Une famille de 4 personnes prend un billet de 3e classe, aller et retour, dit « billet de famille » pour faire un voyage de 446 kilomètres. La première personne paie le prix de deux billets simples, la deuxième paie la moitié de ce prix, les deux dernières, le quart. Calculer le prix du voyage (voir tarif, page 101).

1315. — On envoie de Lyon à Milan un paquet pesant 240 grammes. Calculer les frais d'envoi (voir tarif, page 111).

LES FRACTIONS ORDINAIRES

103. Fractions ordinaires. — Sur le mètre pliant à **10** branches, chaque branche représente un dixième du mètre (fig. 1).

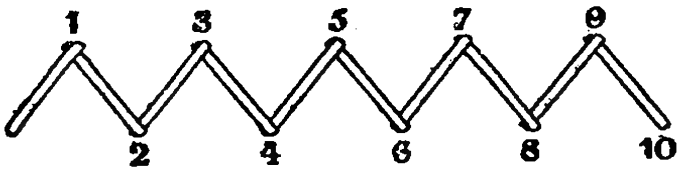


Fig. 1.
Le mètre partagé en *dixièmes*.

Sur le mètre pliant à **5** branches, chaque branche est un *cinquième* du mètre (fig. 2).

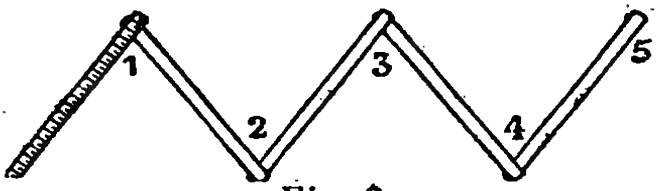


Fig. 2.
Le mètre partagé en *cinquièmes*.

On compte :

un *cinquième*, deux *cinquièmes*, trois *cinquièmes*, quatre *cinquièmes*, cinq *cinquièmes*, ou **1** mètre.

On écrit : $\frac{1}{5}$ $\frac{2}{5}$ $\frac{3}{5}$ $\frac{4}{5}$ $\frac{5}{5}$.

Ces nombres sont des ***fractions ordinaires***.

Une *fraction* désigne un certain nombre de parties égales de l'unité.

104. Écriture des fractions. — Comme les fractions décimales, les fractions ordinaires ont deux *termes*, un *dénominateur* et un *numérateur*.

Le *dénominateur* indique en combien de parties égales l'unité a été divisée.

Le *numérateur* indique combien l'on prend de ces parties.

Exemple : Prendre les $\frac{3}{8}$ d'une longueur signifie que cette longueur ayant été divisée en **8** parties égales (*dénominateur*), on prend **3** de ces parties (*numérateur*).

105. Lecture d'une fraction. — Pour lire une fraction, on énonce le numérateur, puis le dénominateur que l'on fait suivre de la terminaison *ième*.

Par exception, les dénominateurs **2**, **3**, **4** se lisent : *demi*, *tiers*, *quart*.

Exemples :

$\frac{7}{8}$ se lit : sept *huitièmes*; $\frac{4}{9}$ se lit : quatre *neuvièmes*.

$\frac{1}{2}$ se lit : *un demi*; $\frac{2}{3}$ se lit : deux *tiers*;

$\frac{1}{4}$ se lit : un *quart*; $\frac{3}{4}$ se lit : trois *quarts*.

EXERCICES ORAUX

1316. — On coupe une ficelle en 7 parties égales. Quelle fraction de la ficelle représentent : 1 morceau? 4 morceaux? 7 morceaux?

1317. — On partage un carré en 4 parties égales. Quelle fraction du carré représentent 1 partie? 3 parties? 2 parties? 4 parties?

1318. — On divise une ligne droite en 3 parties égales. Quelle fraction représentent 2 parties? 1 partie? 3 parties?

1319. — Lire les fractions suivantes :

$$\frac{7}{12} \quad \frac{8}{13} \quad \frac{5}{6} \quad \frac{3}{4} \quad \frac{4}{5} \quad \frac{1}{11} \quad \frac{1}{3} \quad \frac{6}{7} \quad \frac{9}{15} \quad \frac{5}{9} \quad \frac{3}{17} \quad \frac{8}{19} \quad \frac{4}{21} \quad \frac{9}{50}$$

1320. — Nommez jusqu'à $\frac{9}{9}$ les fractions ayant pour dénominateur 9.

1321. — Nommez jusqu'à $\frac{7}{7}$ les fractions ayant pour dénominateur 7.

*1322. — Quelle fraction du mètre à 5 branches représentent 4 décimètres? 80 centimètres? 2 décimètres? 6 décimètres?

*1323. — Une plaque de chocolat comprend 5 barres. On donne 3 barres à Jean et le reste à Louis. Quelle fraction de la plaque donne-t-on à chaque enfant?

*1324. — On partage en 4 parties égales un demi-citron. Quelle fraction du citron représente chaque partie?

EXERCICES PRATIQUES

1325. — Tracer une droite de 12 centimètres. Tracer des droites représentant les fractions suivantes de la première : $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{5}{6}$ $\frac{3}{4}$. Indiquer la longueur de chaque ligne.

1326. — Dessiner un carré de 5 centimètres de côté. Le partager en 25 parties égales. Hachurer ou colorier $\frac{11}{25}$ du carré. Indiquer la fraction du carré non coloriée.

*1327. — Dessiner un rectangle de 4 centimètres de long et de $1^{cm},5$ de large. Le partager en 8 parties égales. Hachurer ou colorier $\frac{5}{8}$ du rectangle.

EXERCICES ÉCRITS

1328. — Écrire en chiffres les fractions : trois quarts, cinq septièmes, un tiers, neuf treizièmes, cinq neuvièmes, un demi, quatre onzièmes.

1329. — Exprimer en centimètres les fractions suivantes du mètre :

$$\frac{1}{5}; \quad \frac{3}{5}; \quad \frac{1}{2}; \quad \frac{1}{4}; \quad \frac{3}{4}; \quad \frac{2}{5}; \quad \frac{9}{10}; \quad \frac{1}{20}.$$

*1330. — Exprimer en centilitres les fractions suivantes du litre :

$$\frac{1}{2} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{1}{5} \quad \frac{1}{10} \quad \frac{2}{5} \quad \frac{3}{4} \quad \frac{7}{10} \quad \frac{4}{5}.$$

*1331. — Quelle longueur, en mètres et centimètres, représentent les fractions suivantes de la chaîne d'arpenteur de 10 mètres :

$$\frac{1}{4} \quad \frac{1}{50} \quad \frac{1}{2} \quad \frac{1}{10} \quad \frac{1}{5} \quad \frac{9}{50} \quad \frac{4}{5} \quad \frac{24}{50}.$$

FRACTION D'UN OBJET OU D'UN NOMBRE

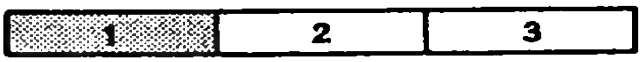
106. Partage d'un ruban. — Si l'on partage un ruban en 2 parties égales, on obtient deux *moitiés* de ruban.

On compte : un *demi*, deux *demis* ou 1 unité.

On écrit : $\frac{1}{2}$ $\frac{2}{2}$.

Le partage en 3 parties égales donne des *tiers*.

On compte : un *tiers*, deux *tiers*, trois *tiers* ou 1 unité.



On écrit : $\frac{1}{3}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{3}{3}$.

Le partage en 4 parties égales donne des *quarts*.

On compte : un *quart*, deux *quarts*, trois *quarts*, quatre *quarts*.

On écrit : $\frac{1}{4}$ $\frac{2}{4}$ $\frac{3}{4}$ $\frac{4}{4}$.

Le partage en 5 parties égales donnerait des *cinquièmes*.

Le partage en 6 parties égales donnerait des *sixièmes*, etc.

107. Fraction d'un nombre. — Pour prendre le $\frac{1}{4}$ d'un bâton de chocolat, il faut *diviser* ce bâton en 4 parties égales.

De même pour prendre le $\frac{1}{4}$ d'un nombre, il faut *diviser* ce nombre par 4.

Pour prendre les $\frac{3}{4}$ d'un nombre, il faut multiplier le quart de ce nombre par 3.

Ainsi, les $\frac{3}{4}$ de 180 litres $= \frac{180^l}{4} \times 3 = 45^l \times 3 = 135$ litres.

EXERCICES ORAUX

1332. — La chaîne d'arpenteur de 10 mètres est formée de 5 chaînons par mètre. Quelle fraction de la chaîne représentent 8 chaînons? 15 chaînons? 30 chaînons? 25 chaînons?

1333. — Prendre le $\frac{1}{4}$ de 20 francs; de 32 litres; de 16 grammes; de 18 mètres; de 22 kilogrammes.

1334. — Prendre le $\frac{1}{5}$, puis les $\frac{2}{5}$ de 40 kilomètres; de 25 hectolitres; de 60 centimètres.

*1335. — Prendre le $\frac{1}{6}$, puis les $\frac{5}{6}$ de 42 décalitres; de $1^m,20$; de $3^l,60$.

*1336. — Quelle est la somme dont le $\frac{1}{4}$ est 12 francs? $2^f,50$? 15 francs?

*1337. — Quelle est la longueur dont les $\frac{2}{3}$ sont 4 mètres? 12 centimètres? 26 mètres?

EXERCICES PRATIQUES

1338. — Hachurer ou colorier les $\frac{2}{3}$ d'un rectangle de 6 centimètres de base et de 4 centimètres de hauteur.

1339. — Tracer une bande de 18 centimètres de long et de 1 centimètre de large. Tracer des bandes de même largeur et représentant les fractions suivantes de la première : $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{5}$.

EXERCICES ÉCRITS

1340. — Prendre les $\frac{3}{4}$ de 372 grammes; les $\frac{7}{11}$ de 297 mètres.

1341. — Prendre les $\frac{2}{3}$ de 804 francs; les $\frac{4}{5}$ de $6^m,45$.

1342. — Trouver le nombre dont le $\frac{1}{15}$ est 116.

1343. — Les $\frac{2}{3}$ d'une ligne droite mesurent 12 centimètres. Tracer la droite entière.

*1344. — Prendre $\frac{14}{15}$ de 390; les $\frac{12}{17}$ de 612.

*1345. — Calculer le nombre dont les $\frac{9}{13}$ valent 171.

PROBLÈMES

CALCUL D'UNE FRACTION D'UN NOMBRE

1re ANNÉE. — 1346. — Une personne achète une maison de 75 000 francs mais en plus elle a divers frais qui s'élèvent à 3/10 du prix d'achat. A combien revient cette maison?

1347. — Paul avait 580 francs. Il a dépensé les 3/5 de cette somme plus 15 francs. Combien a-t-il dépensé? Combien lui reste-t-il?

1348. — Un terrain rectangulaire a 152 mètres de long. Sa largeur est les 3/4 de sa longueur. Calculer son périmètre.

1349. — Le savon frais perd en séchant 1/9 de son poids. Quel poids de savon sec donnent 45 pains de savon frais de 5 kilogrammes chacun?

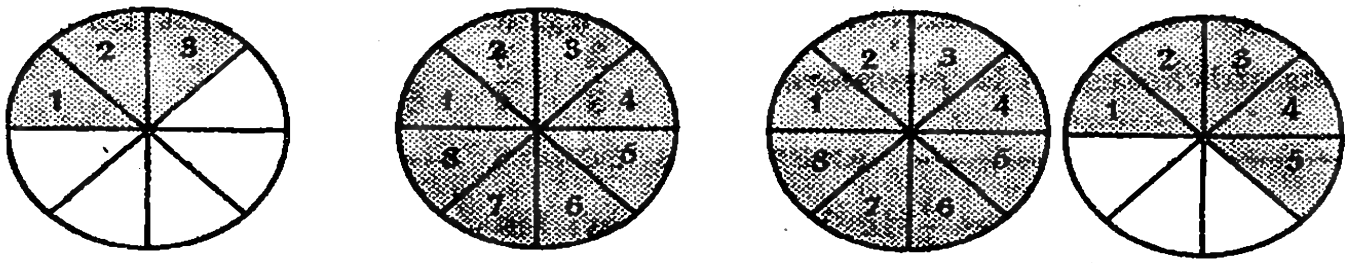
2e ANNÉE. — *1350. — Un commerçant a mis un capital de 75 000 francs dans une entreprise. Au bout de 4 ans son capital est les 8/3 de ce qu'il était. Calculer le nouveau capital. Calculer l'augmentation totale et l'augmentation annuelle moyenne.

*1351. — Une personne achète une automobile de 27 450 francs. Elle en paie les 2/3 au comptant et le reste en 3 versements égaux. Quel est le montant de chaque versement?

*1352. — Dans la fabrication du gaz d'éclairage, on retire de la houille les 3/4 de son poids en coke. Quelle quantité de coke peut vendre, dans un mois de 30 jours, un usine à gaz qui traite 15 tonnes de houille par jour? Quelle sera la valeur de ce coke à raison de $14^f,50$ l'hectolitre, si un hectolitre de coke pèse 50 kilogrammes?

COMPARAISON DE FRACTIONS AVEC L'UNITÉ

108. Partager des tartes. — Voici des tartes partagées en 8 parties égales. Chaque partie est $\frac{1}{8}$ de tarte.



Les $\frac{3}{8}$ de la tarte sont plus petits que la tarte entière

Les $\frac{8}{8}$ de la tarte forment la tarte entière.

$\frac{13}{8}$ de tartes sont plus grands qu'une tarte. Ils font 1 tarte et $\frac{5}{8}$.

Règles. — **1° Une fraction est plus petite que l'unité quand son numérateur est plus petit que son dénominateur.**

Exemples : $\frac{1}{8}$ $\frac{2}{8}$ $\frac{3}{8}$ $\frac{4}{8}$ $\frac{5}{8}$ $\frac{6}{8}$ $\frac{7}{8}$.

2° Une fraction est égale à l'unité quand son numérateur est égal à son dénominateur.

Exemples : $\frac{8}{8}$ $\frac{4}{4}$ $\frac{5}{5}$ $\frac{2}{2}$ $\frac{7}{7}$ $\frac{3}{3}$ $\frac{9}{9}$.

3° Une fraction est plus grande que l'unité quand son numérateur est plus grand que son dénominateur.

Exemples : $\frac{13}{8}$ $\frac{9}{8}$ $\frac{11}{8}$ $\frac{15}{8}$ $\frac{13}{8}$ $\frac{12}{8}$ $\frac{17}{8}$.

La fraction $\frac{13}{8}$ peut s'écrire $1\frac{5}{8}$. On dit que $1\frac{5}{8}$ est un *nombre fractionnaire.*

Un *nombre fractionnaire* est formé d'un nombre entier et d'une fraction.

EXERCICES ORAUX

1353. — Nommer 5 fractions égales à l'unité; 5 fractions plus petites que l'unité; 5 fractions plus grandes que l'unité.

1354. — Que manque-t-il aux fractions suivantes pour avoir l'unité :

$\frac{3}{9}$ $\frac{5}{7}$ $\frac{13}{17}$ $\frac{4}{11}$ $\frac{8}{15}$ $\frac{9}{20}$?

1355. — De combien les fractions suivantes surpassent-elles l'unité :

$\frac{13}{4}$ $\frac{25}{3}$ $\frac{18}{15}$ $\frac{11}{7}$ $\frac{16}{5}$ $\frac{20}{9}$?

*1356. — Nommer toutes les fractions plus petites que l'unité ayant pour dénominateur : 3, 5, 7, 4.

*1357. — Nommer les 5 fractions qui surpassent immédiatement l'unité et qui ont pour dénominateur : 7, 6, 8, 2.

EXERCICES ÉCRITS

1358. — Pour avoir l'unité que faut-il ajouter à :

$\frac{9}{15}$ $\frac{8}{17}$ $\frac{7}{16}$ $\frac{3}{8}$ $\frac{5}{12}$ $\frac{14}{25}$ $\frac{19}{33}$ $\frac{45}{100}$ $\frac{7}{21}$ $\frac{13}{25}$?

1359 — Pour avoir l'unité que faut-il retrancher de :

$\frac{28}{13}$ $\frac{19}{6}$ $\frac{25}{19}$ $\frac{34}{7}$ $\frac{18}{17}$ $\frac{15}{3}$ $\frac{31}{18}$ $\frac{59}{16}$ $\frac{34}{19}$ $\frac{32}{15}$?

1360. — Écrire en trois groupes les fractions suivantes, selon qu'elles sont égales à l'unité, plus petites ou plus grandes que l'unité :

$\frac{17}{13}$ $\frac{24}{25}$ $\frac{19}{3}$ $\frac{15}{15}$ $\frac{16}{15}$ $\frac{15}{16}$ $\frac{17}{17}$ $\frac{8}{7}$ $\frac{21}{31}$ $\frac{9}{9}$.

*1361. — Indiquer de combien les fractions suivantes sont inférieures à l'unité :

$\frac{25}{38}$ $\frac{12}{41}$ $\frac{48}{104}$ $\frac{39}{150}$ $\frac{84}{100}$ $\frac{56}{58}$ $\frac{112}{253}$ $\frac{438}{512}$ $\frac{91}{300}$ $\frac{123}{214}$.

*1362. — Indiquer de combien les fractions suivantes surpassent l'unité :

$\frac{117}{38}$ $\frac{209}{105}$ $\frac{327}{48}$ $\frac{195}{108}$ $\frac{445}{76}$ $\frac{328}{219}$ $\frac{580}{199}$ $\frac{406}{192}$ $\frac{876}{500}$ $\frac{513}{225}$

PROBLÈMES

CALCUL D'UNE FRACTION D'UN NOMBRE

1re Année. — 1363. — Une personne a hérité d'une maison estimée 95 000 francs. Elle la vend avec un bénéfice de 2/5 sur le prix d'estimation. Calculer le prix de vente.

1364. — Une personne achète 2 fûts de vin à $3^{f},20$ le litre, l'un contient 225 litres, l'autre les 2/5 de la contenance du premier. Combien a-t-on payé tout ce vin?

1365. — Le café vert perd 1/5 de son poids par torréfaction. Calculer le poids de café torréfié que produisent 125 kilogrammes de café vert. Ce café vert ayant coûté 1 600 francs les 100 kilogrammes, à combien revient le kilogramme de café torréfié?

2e Année. — *1366. — Une dame achète $21^{m},60$ de toile écrue pour faire 3 paires de draps sans couture. La toile se rétrécit de 1/12 de sa longueur au blanchissage. Quelle est la longueur d'un drap de toile blanchie?

*1367. — Le lait donne 4/25 de son poids en crème, la crème donne 1/4 de son poids en beurre. Quel poids de beurre donnent 100 litres de lait si le litre de ce lait pèse $1^{kg},03$?

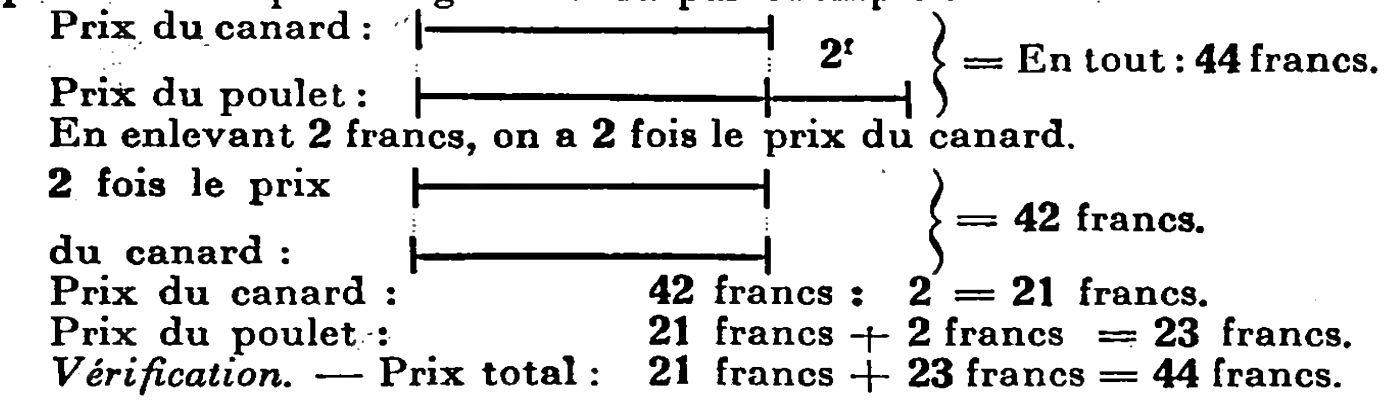
1368. — Un négociant achète un fonds de commerce pour 360 000 francs. La première année son bénéfice est 3/20 du prix d'achat, la deuxième année il est égal aux 4/3 de celui de l'année précédente. Quel a été son bénéfice au cours de la deuxième année?

PARTAGES INÉGAUX

L'une des parts contient tant d'unités de plus que l'autre.

109. Problème. — *Une fermière a vendu un canard et un poulet pour* **44** *francs. Elle a vendu le poulet* **2** *francs de plus que le canard. Calculer le prix de chaque volaille.*

Solution. — Si l'on représente par un trait de longueur quelconque le prix du canard, il faudra représenter le prix du poulet par un trait plus long. On aura par exemple :



EXERCICES ORAUX

1369. — Deux enfants ont ensemble **11** billes. L'un en a une de plus que l'autre. Combien chacun d'eux en a-t-il?

*1370. — Deux boîtes contiennent ensemble **20** crayons. L'une en contient **4** de plus que l'autre. Combien de crayons y a-t-il dans chaque boîte?

PROBLÈMES

1re Année. — 1371. — Deux paniers contiennent ensemble **56** œufs. L'un en contient **12** de plus que l'autre. Combien d'œufs y a-t-il dans chaque panier?

1372. — Un coiffeur achète deux tondeuses pour **51** francs. L'une vaut **9** francs de plus que l'autre. Calculer le prix de chacune.

1373. — Deux matelas valent ensemble **855** francs. L'un vaut **95** francs de plus que l'autre. Calculer le prix de chaque matelas.

1374. — Une table et une armoire valent **782** francs. L'armoire vaut **512** francs de plus que la table. Quel est le prix de chaque meuble?

2e Année. — *1375. — On achète deux tapis pour **1 055** francs. L'un vaut **185** francs de moins que l'autre. Quel est le prix de chaque tapis?

*1376. — Un forgeron achète deux tenailles pour **20f,80**. L'une vaut **1f,30** de plus que l'autre. Quel est le prix de chaque tenaille?

*1377. — Une fermière a **85** volailles, tant canards que poulets. Le nombre des poulets est supérieur de **17** au nombre des canards. Combien a-t-elle de volailles de chaque sorte?

*1378. — Une marchande a des poires de deux prix différents, en tout **64** kilogrammes, soit **12** kilogrammes de plus des poires les moins chères. Elle vend les unes **6f,50** le kilogramme et les autres **8** francs. Combien compte-t-elle retirer de la vente de ces poires?

PARTAGES INÉGAUX

L'une des parts contient tant de fois plus d'unités que l'autre.

110. Problème. — *Un pêcheur dit : « J'ai pris en tout 24 poissons; il y avait 3 fois plus de goujons que de tanches. » Combien de poissons de chaque sorte a-t-il pris?*

Solution. — On représentera par un trait le nombre des tanches et par un trait 3 fois plus long le nombre des goujons. On a :

Nombre des tanches : |—1—|
Nombre des goujons : |—2—|—3—|—4—|
} En tout : 24 poissons

Les 24 poissons sont représentés par 4 traits de même longueur.
4 fois le nombre des tanches vaut donc 24.
Le nombre des tanches est donc : 24 : 4 = 6.
Le nombre des goujons : 6 × 3 = 18.
Vérification. — Nombre total des poissons : 6 + 18 = 24.

EXERCICES ORAUX

1379. — Un plombier coupe un tuyau de 12 mètres en deux parties dont l'une est 2 fois plus longue que l'autre. Quelle est la longueur de chacune?

1380. — Pierre et Jean ont ensemble 20 francs dans leur tirelire, mais Jean possède 3 fois plus que Pierre. Quelle somme chaque enfant a-t-il?

*1381. — Deux fûts contiennent 300 litres de vin. L'un en contient le double de l'autre. Combien de litres y a-t-il dans chaque fût?

PROBLÈMES

1re Année. — 1382. — Une maman achète 60 mouchoirs de deux qualités différentes, des mouchoirs de coton et des mouchoirs de toile de Cholet. Il y a 4 fois plus des premiers que des seconds. Combien y en a-t-il de chaque sorte?

1383. — Un jeune homme et son frère plus âgé travaillant dans le même atelier gagnent ensemble 75 francs par jour. Le salaire de l'aîné est le double du salaire du cadet. Quel est le salaire de chacun?

1384. — Un horloger a vendu une montre en argent et une montre en or pour 2 660 francs. La montre en or vaut 6 fois plus que la montre en argent. Quel est le prix de chacune?

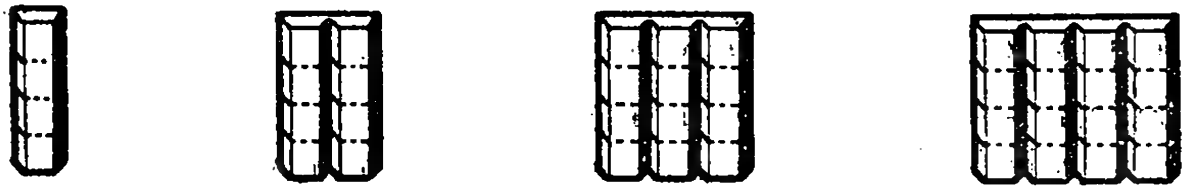
2e Année. — *1385. — Un peintre a acheté un pinceau plat et un gros pinceau rond à badigeon, le tout pour 45f,50. Le pinceau rond vaut 6 fois plus que le pinceau plat. Quel est le prix de chaque sorte de pinceau?

*1386. — J'ai acheté 7hl,5 de vin, soit 4 fois plus de vin rouge que de vin blanc. Calculer le montant de mon achat si le vin blanc vaut 290 francs l'hectolitre et le vin rouge 265 francs.

*1387. — Un fauteuil et 4 chaises valent ensemble 680 francs. Le fauteuil vaut autant que les 4 chaises. Quel est le prix du fauteuil et celui d'une chaise?

NOMBRES FRACTIONNAIRES

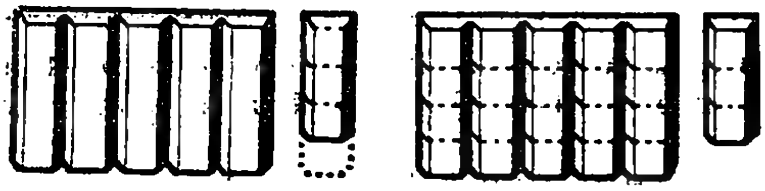
111. Convertir un nombre entier en fraction. — Voici des bâtons de chocolat partagés en 4 parties égales ou *quarts*.



1 bâton	2 bâtons	3 bâtons	4 bâtons.
ou $\frac{4}{4}$	ou $\frac{8}{4}\left(\frac{4 \times 2}{4}\right)$	ou $\frac{12}{4}\left(\frac{4 \times 3}{4}\right)$	ou $\frac{16}{4}\left(\frac{4 \times 4}{4}\right)$

112. Convertir un nombre fractionnaire en fraction.

— EXERCICE. — *Convertir en fraction le nombre fractionnaire* $5\frac{3}{4}$.

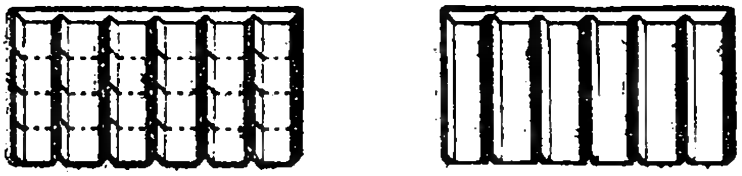


5 bâtons $\frac{3}{4}$ .....

= ... $\frac{23}{4}$ de bâton $\left(\frac{20}{4}\text{ et }\frac{3}{4}\right)$.

Règle. — **Pour convertir un nombre fractionnaire en fraction, on multiplie le dénominateur par l'entier et l'on ajoute au produit le numérateur : on a ainsi le numérateur de la fraction cherchée. On conserve le même dénominateur.**

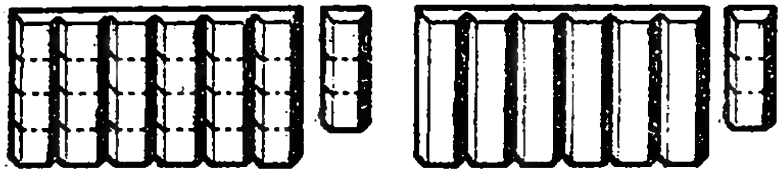
113. Extraire les entiers contenus dans une fraction plus grande que l'unité. — 1er EXERCICE. — *Extraire les entiers de la fraction* $\frac{24}{4}$.



$\frac{24}{4}$ de bâton .....

= ... 6 bâtons (ou 24 : 4).

2e EXERCICE. — *Extraire les entiers de la fraction* $\frac{27}{4}$.



$\frac{27}{4}$ de bâton .....

= ... 6 bâtons $\frac{3}{4}$

$\left(27 : 4 = 6.\ \text{Reste} : \frac{3}{4}\right)$.

Règle. — **Pour extraire les entiers contenus dans une fraction, on divise le numérateur par le dénominateur. Le quotient est le nombre d'entiers. Le reste, s'il y en a un, est le numérateur d'une fraction ayant pour dénominateur celui de la fraction donnée.**

EXERCICES ORAUX

1388. — Combien de quarts de bâton peut-on faire avec 8 bâtons de chocolat? avec 5 bâtons? avec 9 bâtons?

1389. — Combien de tiers peut-on faire avec 4 bâtons? 6 bâtons?

1390. — Quelle fraction font : 2 bâtons $\frac{1}{2}$? 5 bâtons $\frac{3}{4}$? 5 bâtons $\frac{2}{3}$?

*1391. — Quelle fraction valant 5 unités a pour dénominateur : 4? 7? 9?

*1392. — Convertir en fraction : $7\frac{3}{5}$; $9\frac{8}{11}$; $6\frac{5}{7}$; $4\frac{6}{15}$; $5\frac{4}{9}$.

*1393. — Extraire les entiers des fractions : $\frac{56}{8}$ $\frac{24}{7}$ $\frac{72}{9}$ $\frac{61}{12}$ $\frac{50}{6}$ $\frac{22}{5}$.

EXERCICES ÉCRITS

1394. — Convertir en huitièmes les nombres entiers : 19; 25; 38; 42.

1395. — Convertir en fractions : $17\frac{2}{5}$; $9\frac{13}{17}$; $24\frac{11}{14}$; $16\frac{25}{26}$; $12\frac{15}{19}$.

1396. — Extraire les entiers de : $\frac{75}{19}$ $\frac{360}{45}$ $\frac{189}{27}$ $\frac{75}{32}$ $\frac{413}{18}$ $\frac{143}{13}$ $\frac{205}{52}$.

*1397. — Écrire jusqu'à $\frac{20}{5}$ la suite des fractions ayant pour dénominateur 5. Écrire les nombres fractionnaires correspondants.

*1398. — Convertir en douzièmes les nombres entiers : 14; 65; 29; 45.

*1399. — Convertir en fractions : $15\frac{16}{17}$; $24\frac{8}{13}$; $19\frac{27}{35}$; $13\frac{39}{47}$; $16\frac{19}{23}$.

*1400. — Extraire les entiers de : $\frac{97}{38}$ $\frac{84}{29}$ $\frac{486}{54}$ $\frac{546}{75}$ $\frac{510}{102}$ $\frac{851}{130}$ $\frac{1\,188}{99}$.

PROBLÈMES

CALCUL D'UN NOMBRE DONT ON CONNAIT UNE FRACTION

1re Année. — 1401. — Un employé a économisé 4 200 francs dans l'année. Il calcule que cela fait les 2/9 de ses appointements. Combien gagne-t-il par an?

1402. — Un antiquaire solde une vieille armoire pour 585 francs, ce qui, dit-il, ne représente que les 3/5 de son propre prix d'achat. Quel serait ce prix d'achat, au dire de l'antiquaire?

1403. — On a vendu les 3/5 du vin contenu dans une barrique de vin et il reste 96 litres. Quelle est la contenance de cette barrique?

2e Année. — *1404. — Une barrique de vin est remplie aux 5/8. Il faudrait encore 81 litres pour la remplir tout à fait. Quelle est la contenance de cette barrique? Combien de litres de vin renferme-t-elle?

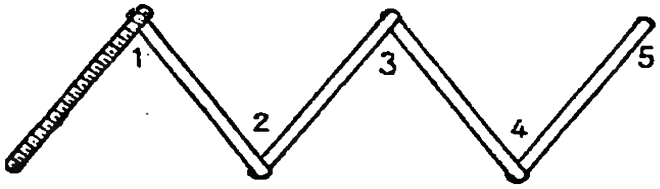
*1405. — Un débitant a vendu les 4/7 du vin contenu dans un fût. Le reste, à $3^{f},50$ le litre vaut 189 francs Calculer la contenance du fût.

*1406. — Une personne a acheté au marché un poulet de 15 francs, 2 artichauts à $1^{f},75$ l'un et $1^{kg},5$ de pêches à 5 francs le kilogramme. Elle a dépensé les 2/3 de ce qu'elle avait. Combien avait-elle?

SIMPLIFICATION DES FRACTIONS

114. Observations sur le mètre pliant à 5 branches.

Chaque branche du mètre pliant à 5 branches est égale à $\frac{1}{5}$ de mètre :



à 2 décimètres ou $\frac{2}{10}$ de mètre ;

à 20 centimètres ou $\frac{20}{100}$ de mètre.

Ces fractions sont égales. On a :

$$\frac{20}{100} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}.$$

On obtient $\frac{2}{10}$ en divisant par **10** les deux termes de $\frac{20}{100}$.

On obtient $\frac{1}{5}$ en divisant par **2** les deux termes de $\frac{2}{10}$.

On ne change pas la valeur d'une fraction en divisant ses deux termes par un même nombre qui les divise exactement.

115. Simplification. — Diviser *exactement* les deux termes d'une fraction par un même nombre, c'est la *simplifier*.

Règle. — Pour simplifier une fraction, on divise ses deux termes par un même nombre qui les divise exactement.

Exemple : $\frac{12}{36} = \frac{12:4}{36:4} = \frac{3}{9}$ et $\frac{3}{9} = \frac{3:3}{9:3} = \frac{1}{3}$

EXERCICES ORAUX

1407. — Simplifier les fractions : $\frac{4}{6}$, $\frac{5}{10}$, $\frac{12}{15}$, $\frac{3}{9}$, $\frac{10}{100}$, $\frac{16}{20}$.

1408. — Compléter : $\frac{9}{12} = \frac{\cdot}{4}$ $\frac{8}{32} = \frac{\cdot}{4}$ $\frac{25}{30} = \frac{\cdot}{6}$ $\frac{12}{16} = \frac{\cdot}{4}$.

*1409. — Par quels nombres peut-on diviser exactement :
12? 15? 8? 16? 20? 24? 35? 45? 72? 60?

*1410. — Simplifier les fractions : $\frac{10}{15}$; $\frac{32}{40}$; $\frac{15}{30}$; $\frac{12}{18}$; $\frac{24}{36}$; $\frac{27}{45}$.

EXERCICES ÉCRITS

1411. — Simplifier par 4 ou par 2 : $\frac{20}{26}$ $\frac{64}{126}$ $\frac{48}{92}$ $\frac{108}{140}$ $\frac{52}{60}$ $\frac{148}{156}$.

1412. — Simplifier par 9 ou par 3 : $\frac{36}{54}$ $\frac{144}{198}$ $\frac{360}{117}$ $\frac{42}{51}$ $\frac{57}{75}$ $\frac{48}{81}$.

1413. — Simplifier par 10 ou par 5 : $\frac{70}{105}$ $\frac{450}{250}$ $\frac{95}{270}$ $\frac{80}{85}$ $\frac{250}{350}$ $\frac{460}{515}$.

*1414. — Simplifier le plus possible : $\frac{192}{288}$ $\frac{350}{400}$ $\frac{144}{252}$ $\frac{480}{600}$ $\frac{630}{720}$ $\frac{105}{40}$.

*1415. — Simplifier le plus possible : $\frac{720}{810}$ $\frac{64}{128}$ $\frac{105}{150}$ $\frac{116}{172}$ $\frac{225}{945}$ $\frac{72}{216}$.

COMPARAISON DES FRACTIONS ENTRE ELLES

116. Partager une plaque de chocolat. — Voici une plaque de chocolat (fig. 1). Cette plaque comprend **15** morceaux.

On donne **4** morceaux à Pierre, **5** à Paul, **6** à Jean.

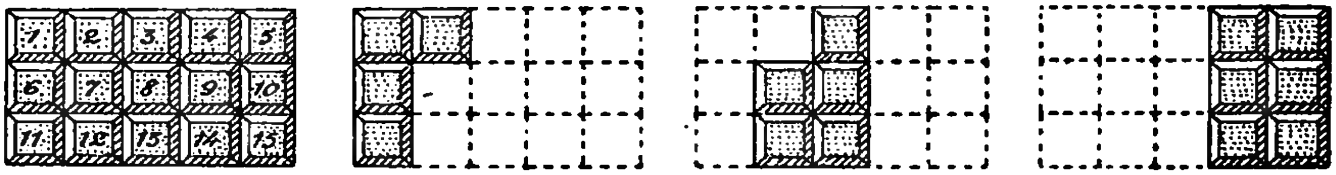


Fig. 1. — Plaque de chocolat : $\frac{15}{15}$ Fig. 2. — Part de Pierre : $\frac{4}{15}$ Fig. 3. — Part de Paul : $\frac{5}{15}$ Fig. 4. — Part de Jean : $\frac{6}{15}$.

Jean a la plus grande part, Pierre a la plus petite.

Si l'on range par ordre de grandeur les fractions représentées ci-dessus, on a : $\frac{4}{15}$ $\frac{6}{15}$ $\frac{15}{15}$.

Règle. — Lorsque des fractions ont le même dénominateur, la plus grande est celle qui a le plus grand numérateur.

EXERCICES ORAUX

1416. — Dire ce qui manque aux parts de Pierre, de Paul et de Jean (fig. 2, 3, 4) pour valoir l'unité.

1417. — Dire quelle est la plus grande fraction de chaque groupe :

$\frac{7}{8}$ $\frac{5}{8}$ $\frac{1}{8}$ $\frac{2}{9}$ $\frac{7}{9}$ $\frac{4}{9}$ $\frac{5}{5}$ $\frac{4}{5}$ $\frac{6}{5}$ $\frac{3}{7}$ $\frac{6}{7}$ $\frac{5}{7}$.

*1418. — Quelle est la plus grande et la plus petite fraction de chaque groupe?

$\frac{2}{7}$ $\frac{11}{11}$ $\frac{5}{11}$ $\frac{8}{13}$ $\frac{15}{13}$ $\frac{9}{13}$ $\frac{6}{15}$ $\frac{4}{15}$ $\frac{2}{15}$ $\frac{16}{17}$ $\frac{18}{17}$ $\frac{11}{17}$.

EXERCICES ÉCRITS

Dans chaque groupe, ranger les fractions par ordre de grandeur en augmentant :

1419. — $\frac{9}{19}$ $\frac{3}{19}$ $\frac{18}{19}$ $\frac{15}{19}$ $\frac{6}{19}$ $\frac{17}{21}$ $\frac{16}{21}$ $\frac{20}{21}$ $\frac{12}{21}$ $\frac{21}{21}$.

1420. — $\frac{2}{15}$ $\frac{9}{15}$ $\frac{16}{15}$ $\frac{12}{15}$ $\frac{17}{15}$ $\frac{8}{4}$ $\frac{3}{4}$ $\frac{9}{4}$ $\frac{5}{4}$ $\frac{19}{4}$.

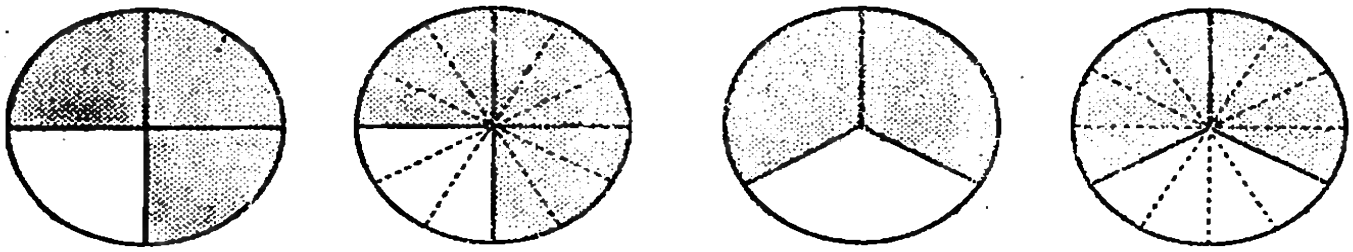
Dans chaque groupe, ranger les fractions par ordre de grandeur en diminuant, après avoir extrait les entiers s'il y lieu :

*1421. — $\frac{13}{24}$ $\frac{8}{24}$ $\frac{25}{24}$ $\frac{30}{24}$ $\frac{48}{24}$ $\frac{16}{17}$ $\frac{19}{17}$ $\frac{24}{17}$ $\frac{10}{17}$ $\frac{53}{17}$.

*1422. — $\frac{15}{35}$ $\frac{70}{35}$ $\frac{49}{35}$ $\frac{24}{35}$ $\frac{9}{35}$ $\frac{16}{21}$ $\frac{19}{21}$ $\frac{21}{21}$ $\frac{50}{21}$ $\frac{49}{21}$.

RÉDUCTION AU MÊME DÉNOMINATEUR

117. Problème. — *On prend les $\frac{3}{4}$ d'un gâteau et les $\frac{2}{3}$ d'un autre gâteau de même grandeur. Quelle est la plus grande des deux fractions obtenues?*



$\frac{3}{4}$ du 1er gâteau ou $\frac{9}{12}$. $\frac{2}{3}$ du 2e gâteau ou $\frac{8}{12}$.

On partage en **3** chaque morceau du 1er gâteau et en **4** chaque morceau du 2e.

Les deux fractions sont *réduites au même dénominateur.* On voit que la première est plus grande que la seconde.

Règle. — **Pour réduire deux fractions au même dénominateur on multiplie les deux termes de chacune d'elles par le dénominateur de l'autre.**

118. Exercice. — *Réduire au même dénominateur* $\frac{3}{5}\ \frac{4}{7}\ \frac{2}{9}$.

$$\frac{3}{5}=\frac{3\times7\times9}{5\times7\times9}=\frac{189}{315}\qquad \frac{4}{7}=\frac{4\times5\times9}{7\times5\times9}=\frac{180}{315}$$

$$\frac{2}{9}=\frac{2\times5\times7}{9\times5\times7}=\frac{70}{315}.$$

Règle. — **Pour réduire trois fractions au même dénominateur, on multiplie les deux termes de chacune par les dénominateurs des deux autres.**

Remarque. — Pour abréger les calculs, on simplifie les fractions quand cela se peut, avant de les réduire au même dénominateur.

EXERCICES ORAUX

1423. — Réduire au même dénominateur :

$\frac{2}{3}$ et $\frac{1}{2}$; $\frac{4}{5}$ et $\frac{3}{4}$; $\frac{4}{7}$ et $\frac{3}{5}$; $\frac{3}{7}$ et $\frac{9}{10}$; $\frac{5}{11}$ et $\frac{3}{8}$; $\frac{7}{9}$ et $\frac{6}{7}$.

*1424. — Réduire au même dénominateur :

$\frac{7}{8}$ et $\frac{3}{5}$; $\frac{4}{7}$ et $\frac{10}{11}$; $\frac{5}{8}$ et $\frac{4}{9}$; $\frac{9}{10}$ et $\frac{7}{8}$; $\frac{8}{15}$ et $\frac{3}{4}$; $\frac{7}{12}$ et $\frac{3}{8}$.

*1425. — Reconnaître la plus grande fraction de chaque groupe :

$\frac{2}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{3}{6}$ $\frac{9}{10}$ $\frac{4}{5}$ $\frac{2}{5}$ $\frac{3}{4}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{3}{8}$ $\frac{5}{6}$ $\frac{3}{6}$ $\frac{17}{18}$.

EXERCICES ÉCRITS

Réduire au même dénominateur :

1426. — $\frac{7}{15}$ et $\frac{8}{9}$ $\frac{6}{17}$ et $\frac{9}{22}$ $\frac{12}{17}$ et $\frac{3}{14}$ $\frac{27}{16}$ et $\frac{8}{15}$ $\frac{9}{25}$ et $\frac{11}{12}$.

1427. — $\frac{8}{13}$ et $\frac{6}{15}$ $\frac{3}{11}$ et $\frac{16}{17}$ $\frac{13}{20}$ et $\frac{45}{12}$ $\frac{19}{24}$ et $\frac{12}{17}$ $\frac{13}{16}$ et $\frac{25}{29}$.

1428. — Donner le plus petit dénominateur possible aux fractions :

$\frac{5}{8}$ et $\frac{3}{4}$ $\frac{2}{3}$ et $\frac{7}{15}$ $\frac{4}{5}$ et $\frac{3}{20}$ $\frac{1}{2}$ et $\frac{7}{8}$ $\frac{1}{2}$ et $\frac{5}{12}$.

*1429. — Simplifier, puis réduire au même dénominateur :

$\frac{48}{72}$ et $\frac{30}{42}$ $\frac{20}{25}$ et $\frac{18}{36}$ $\frac{48}{51}$ et $\frac{80}{85}$ $\frac{50}{54}$ et $\frac{280}{336}$ $\frac{84}{108}$ et $\frac{120}{144}$.

1430. — Réduire au même dénominateur :

$\frac{7}{9}$ $\frac{3}{4}$ $\frac{5}{6}$ $\frac{4}{5}$ $\frac{8}{11}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{4}{7}$ $\frac{9}{13}$ $\frac{8}{5}$ $\frac{3}{4}$ $\frac{4}{5}$.

*1431. — Réduire au même dénominateur et ranger par ordre de grandeur dans chaque groupe :

$\frac{4}{5}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{7}{8}$ $\frac{9}{17}$ $\frac{2}{9}$ $\frac{3}{8}$ $\frac{4}{3}$ $\frac{5}{2}$ $\frac{8}{7}$ $\frac{11}{12}$ $\frac{3}{7}$ $\frac{4}{9}$.

*1432. — Simplifier, puis réduire au même dénominateur :

$\frac{8}{16}$ $\frac{16}{18}$ $\frac{15}{20}$ $\frac{18}{27}$ $\frac{15}{35}$ $\frac{12}{36}$ $\frac{18}{24}$ $\frac{14}{21}$ $\frac{10}{40}$ $\frac{27}{36}$ $\frac{32}{60}$ $\frac{24}{40}$.

*1433. — Donner le plus petit dénominateur commun aux fractions :

$\frac{11}{16}$ $\frac{3}{4}$ $\frac{7}{8}$ $\frac{17}{20}$ $\frac{9}{10}$ $\frac{4}{5}$ $\frac{3}{9}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{4}{3}$ $\frac{8}{12}$ $\frac{5}{6}$ $\frac{20}{24}$.

PROBLÈMES

CALCUL D'UN NOMBRE DONT ON CONNAIT UNE FRACTION

1re Année. — 1434. — Un chemisier calcule qu'en vendant une chemise 48 francs, le prix de vente est les 15/11 du prix de revient. Quel est ce prix de revient?

1435. — Un cultivateur a récolté cette année 450 quintaux de blé, ce qui représente les 3/4 de sa récolte de l'année dernière. Combien avait-il récolté l'année dernière?

2e Année. — *1436. — Un joueur compte ce qui lui reste; il trouve 220 francs Il s'avise que s'il avait perdu 50 francs de moins, il aurait encore les 3/8 de ce qu'il avait avant de jouer Combien avait-il?

*1437. — J'ai dépensé la moitié de ce que j'avais, puis les 3/5 du reste. J'ai encore 156f,20 Combien avais-je d'abord?

SALAIRES

Gain, dépense, économie par mois, par jour.

1re ANNÉE. — 1438. — Un journalier, payé 5 francs l'heure, a travaillé 8 heures par jour pendant 292 journées dans l'année Il a économisé 730 francs. Combien a-t-il dépensé par jour en moyenne?

1439 — Un couvreur a dépensé en moyenne 35 francs par jour. Il a pu économiser 725 francs dans l'année bien qu'il ait eu 95 jours de chômage. Combien a-t-il gagné par jour de travail? Combien par heure, la journée de travail étant de 8 heures?

1440 — Un ouvrier, payé 2 fois par mois, reçoit 675 francs parpaie. Dans un mois de 30 jours il a dépensé 1 158 francs. Combien a-t-il économisé par quinzaine et par jour en moyenne?

1441 — Une brodeuse travaillant à domicile a brodé en 6 jours 84 lettres qui lui sont payées 2f,25 l'une. Elle a fourni pour 18 francs de coton à broder Combien gagne-t-elle par jour de travail?

1442 — Dans une famille, le père gagne 15 000 francs par an et la mère, qui est employée, gagne 4 800 francs de moins. Combien peuvent-ils dépenser par jour s'ils veulent économiser 5 000 francs dans l'année?

2e ANNÉE. — *1443. — Un fonctionnaire a un traitement annuel de 17 000 francs, sur lequel il verse 6 0/0 pour la retraite. Il verse 200 francs par mois à la Caisse d'épargne. Combien dépense-t-il en moyenne par mois?

*1444. — Une femme tricote 8 paires de bas en 14 jours. La laine lui coûte 36 francs le kilogramme et les bas pèsent en tout 850 grammes. Combien gagne-t-elle par jour si elle vend ses bas 32 francs la paire?

*1445. — Une ouvrière a confectionné 3 douzaines de chemises en 12 jours. Elle a fourni par chemise 1m,70 d'étoffe à 10f,50 le mètre et 1f,35 de fournitures. Combien gagne-t-elle net par jour si ces chemises lui ont été payées 1 080 francs?

*1446. — Un mécanicien qui gagne 64 francs par jour de travail a travaillé pendant 297 jours dans l'année. Il a dépensé en moyenne 45 francs tous les jours. Combien a-t-il économisé en moyennepar mois?

CALCUL MENTAL

NOMBRES RONDS

DÉFINITIONS. — Un *nombre rond* est un nombre exact de dizaines ou de centaines Exemples : 50, 800.

Le *complément* d'un nombre est le nombre d'unités qu'il faut lui ajouter pour obtenir le nombre rond immédiatement supérieur.

Exemple : 7 est le complément de 83, car 83 + 7 = 90

Calculer le complément de chacun des nombres suivants :

1447. —	18	12	23	59	35	64	96	47	86	53.
*1448. —	294	540	720	870	360	792	330	580	638	716.

SALAIRES

Calcul du temps.

1re ANNÉE. — 1449. — Un ouvrier qui gagne 6f,50 par heure de travail et travaille 8 heures par jour, a gagné 14 560 francs dans l'année. Pendant combien de jours n'a-t-il pas travaillé?

1450. — Un ouvrier gagne 54 francs par jour de travail et dépense en moyenne 40 francs tous les jours. A la fin de l'année il a économisé 1 600 francs. Pendant combien de jours a-t-il travaillé dans l'année?

1451. — Un jeune homme gagne 288 francs par semaine de travail de 6 jours et dépense en moyenne 35 francs par jour. Au bout de combien de semaines aura-t-il économisé la somme nécessaire à l'achat d'une bicyclette de 860 francs?

1452. — Un ouvrier a un loyer trimestriel de 420 francs. Combien d'heures de travail à 7 francs lui faut-il fournir dans l'année pour payer ce loyer? Combien de journées de 8 heures?

1453. — Une personne qui gagne 40 francs par jour avait un loyer trimestriel de 350 francs; son propriétaire l'augmente et lui fait payer maintenant 430 francs Combien de journées de travail représente l'augmentation annuelle?

2e ANNÉE. — *1454. — Une famille de 4 personnes consomme 2kg,5 de pain par jour. L'an dernier le pain valait 1f,80 le kilogramme; il vaut maintenant 2f,30 Combien d'heures de travail du père, payé 7f,50 l'heure, représente dans un mois de 30 jours l'augmentation de dépense résultant de la hausse du pain?

*1455. — Un journalier a reçu 348 francs pour un certain nombre de jours de travail S'il avait travaillé 6 jours de plus, il aurait gagné 609 francs Combien gagne-t-il par jour? Pendant combien de jours a-t-il travaillé?

*1456. — Un ouvrier a dépensé 52 francs par jour en moyenne pendant le mois de mai, par suite de la maladie d'un membre de sa famille. Il a dû prélever 195 francs sur ses économies. Combien de jours a-t-il travaillé pendant ce mois s'il gagne 54f,50 par jour de travail?

*1457. — Un ouvrier dont le salaire journalier est de 44f,80 a travaillé pendant les 15 premiers jours du mois, puis il est tombé malade. Ses jours de maladie lui ont été payés à demi-tarif en application de la loi sur les assurances sociales. Il a reçu en tout 918f,40 pendant ce mois. Pendant combien de jours a-t-il été malade?

CALCUL MENTAL

ADDITIONNER PAR LE PROCÉDÉ DES NOMBRES RONDS

Exemple : 26 + 38. — On dit : 26 + 40... 66... moins 2 ... 64.

RÈGLE. — On arrondit le nombre ayant le plus petit complément. On additionne les nombres et on retranche le complément du total

1458.	**— 19 + 15**	**13 + 18**	**25 + 19**	**84 + 29**	**48 + 86.**
***1459.**	**— 47 + 16**	**73 + 25**	**84 + 29**	**43 + 49**	**52 + 58.**

L'ADDITION DES FRACTIONS

119. Fractions ayant le même dénominateur. — PROBLÈME. — *On a vendu* $\frac{2}{7}$, *puis* $\frac{3}{7}$ *d'une pièce d'étoffe. Quelle fraction de la pièce a-t-on vendue?*

$\frac{2}{7} + \frac{3}{7}$

On a vendu :

2 parties + 3 parties = 5 parties

ou $\frac{2}{7} + \frac{3}{7} = \frac{5}{7}$

120. Fractions n'ayant pas le même dénominateur. — EXERCICE. — *Additionner les fractions :* $\frac{4}{5} + \frac{6}{7}$.

On réduit ces fractions au même dénominateur :

$$\frac{4}{5} + \frac{6}{7} = \frac{28}{35} + \frac{30}{35}.$$

Puis on opère comme précédemment :

$$\frac{28}{35} + \frac{30}{35} = \frac{28 + 30}{35} = \frac{58}{35} = 1\frac{23}{35}$$

Règle. — Pour additionner des fractions, on les réduit au même dénominateur s'il y a lieu. On additionne les numérateurs et l'on donne à la somme obtenue le dénominateur des fractions.

121. Nombres fractionnaires. — PROBLÈME. — *Combien de litres font 2 litres* $\frac{1}{4}$ *et 1 litre* $\frac{1}{2}$?

2 litres $\frac{1}{4}$ + 1 litre $\frac{1}{2}$ = 3 litres $\frac{3}{4}$.

Règle. — Pour additionner des nombres fractionnaires, on additionne les entiers entre eux et les fractions entre elles.

S'il y a lieu, on ajoute aux entiers les entiers contenus dans la somme des fractions.

EXERCICES ORAUX

Additionner :

1460. — $\frac{3}{8} + \frac{2}{8}$ $\quad \frac{5}{9} + \frac{2}{9}$ $\quad \frac{12}{25} + \frac{9}{25}$ $\quad \frac{4}{9} + \frac{2}{3}$ $\quad \frac{6}{15} + \frac{3}{15} + \frac{2}{15}$

*1461. — $\frac{13}{28} + \frac{14}{28}$ $\quad \frac{17}{18} + \frac{15}{18}$ $\quad \frac{4}{5} + \frac{3}{4}$ $\quad \frac{5}{8} + \frac{3}{5}$ $\quad \frac{9}{17} + \frac{4}{17} + \frac{3}{17}$

EXERCICES ÉCRITS

Additionner, et s'il y a lieu, extraire les entiers :

1462. — $\frac{21}{29} + \frac{35}{29}$ $\frac{18}{45} + \frac{13}{45} + \frac{17}{45}$ $\frac{25}{63} + \frac{12}{63} + \frac{21}{63}$.

1463. — $\frac{11}{12} + \frac{9}{15}$ $\frac{5}{11} + \frac{2}{15} + \frac{4}{12}$ $\frac{7}{14} + \frac{8}{15} + \frac{3}{20}$.

1464. — $\frac{17}{20} + \frac{12}{24}$ $\frac{3}{19} + \frac{4}{17} + \frac{2}{11}$ $\frac{3}{14} + \frac{5}{18} + \frac{2}{15}$.

*1465. — $\frac{18}{37} + \frac{24}{30}$ $\frac{9}{15} + \frac{24}{15} + \frac{7}{15}$ $\frac{2}{50} + \frac{5}{16} + \frac{3}{18}$.

*1466. — $\frac{17}{22} + \frac{18}{19}$ $\frac{8}{15} + \frac{3}{11} + \frac{2}{30}$ $\frac{15}{20} + \frac{16}{17} + \frac{9}{14}$.

*1467. — $5\frac{5}{8} + 3\frac{7}{21}$ $8\frac{4}{15} + 6\frac{3}{5} + 4\frac{8}{15}$ $12\frac{5}{6} + 1\frac{3}{4} + 2\frac{5}{30}$.

PROBLÈMES

ADDITION DES FRACTIONS

1re ANNÉE. — 1468. — Un droguiste a vendu 1/2 litre de benzine, puis 1/4 de litre, puis 2 fois 3/4 de litre. Calculer sous la forme d'un nombre fractionnaire le nombre de litres vendus. Calculer le nombre de centilitres de benzine et le prix à 7f,80 le litre.

1469. — Un tombereau a un volume intérieur de 3/4 de mètre cube et un autre, un volume de 5/6 de mètre cube. Quelle quantité de sable transporte-t-on à la fois en se servant des deux tombereaux? Donner le résultat sous forme de nombre fractionnaire.

1470. — On retire d'un fût de vin la moitié, puis le quart de ce qu'il contenait, soit 75 litres. Combien de litres de vin contenait ce fût?

2e ANNÉE. — *1471. — Un employé dépense le 1/3 de ses appointements annuels pour sa nourriture, 1/5 pour son logement, 1/4 pour son entretien et 1/8 pour ses autres frais, soit 21 800 francs en tout. Quel est le montant de ses appointements annuels? Combien économise-t-il?

*1472. — J'ai dépensé 1/6, puis 1/4 et enfin 2/5 de la somme que j'avais, soit 1 960 francs. Combien avais-je d'abord? Combien me reste-t-il?

*1473. — Un cultivateur a acheté une moissonneuse-lieuse. Il a payé la moitié du prix à la livraison, puis les 2/5 deux mois plus tard. A ce moment, il doit encore 570 francs. Quel était le prix de la machine? Combien a-t-il payé?

CALCUL MENTAL

ADDITIONNER PAR LE PROCÉDÉ DES COMPENSATIONS

Exemple : 26 + 48. — On dit : 24 et 50 .. 74.

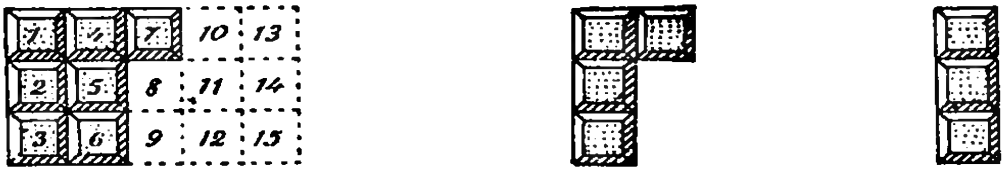
1474. — 16 + 18 25 + 19 36 + 44 12 + 38 45 + 39.

*1475. — 35 + 55 43 + 37 28 + 14 59 + 75 63 + 58.

SOUSTRACTION DES FRACTIONS

122. Fractions ayant le même dénominateur. — PROBLÈME. — *Jean a les* $\frac{7}{15}$ *d'une tablette de chocolat. Il en donne* $\frac{4}{15}$ *à Louis. Quelle fraction de la tablette lui reste-t-il?*

Jean a $\frac{7}{15}$ de tablette. Il en donne $\frac{4}{15}$. Il lui reste $\frac{3}{15}$.



On écrit : $\frac{7}{15} - \frac{4}{15} = \frac{3}{15}$

123. Fractions n'ayant pas le même dénominateur. — EXERCICE. — *Compter la soustraction :* $\frac{7}{12} - \frac{2}{5}$.

En réduisant au même dénominateur, on a :

$$\frac{7}{12} - \frac{2}{5} = \frac{35}{50} - \frac{24}{50} = \frac{11}{60}.$$

Règle. — Pour soustraire des fractions, on les réduit au même dénominateur s'il y a lieu.

Puis on retranche le numérateur de la plus petite du numérateur de la plus grande.

On donne au reste le dénominateur commun des fractions.

124. Nombres fractionnaires. — EXERCICE. — *Compter la soustraction :* $12\frac{2}{3} - 7\frac{3}{4}$.

En réduisant les fractions au même dénominateur, on a :

$$12\frac{2}{3} - 7\frac{3}{4} = 12\frac{8}{12} - 7\frac{9}{12}.$$

Comme on ne peut retrancher $\frac{9}{12}$ de $\frac{8}{12}$ on dit : $12\frac{8}{12} = 11\frac{20}{12}$.

D'où : $11\frac{20}{12} - 7\frac{9}{12} = 4\frac{11}{12}$.

Règle. — Pour retrancher deux nombres fractionnaires, on retranche séparément les fractions, puis les entiers, et l'on réunit les résultats.

Si la fraction à retrancher est plus grande que l'autre, on ajoute une unité à la plus petite fraction et l'on diminue d'une unité le plus grand nombre entier.

EXERCICES ORAUX

1476. — Pour faire 2 unités que manque-t-il à $\frac{7}{4}$? à $1\frac{2}{9}$? à $\frac{12}{7}$? à $\frac{6}{17}$?

*1477. — De combien les fractions suivantes surpassent-elles l'unité :

$$\frac{21}{19} \quad \frac{13}{7} \quad \frac{35}{17} \quad \frac{29}{4} \quad \frac{16}{9} \quad \frac{34}{11}?$$

*1478. — Que faut-il ajouter à $\frac{1}{4}$ de mètre pour faire $\frac{1}{2}$ mètre? 1 mètre $\frac{3}{4}$?

EXERCICES ECRITS

1479. — $\frac{7}{8} - \frac{5}{8}$ $\quad \frac{9}{5} - \frac{3}{5}$ $\quad \frac{15}{17} - \frac{8}{17}$ $\quad \frac{18}{19} - \frac{7}{19}$ $\quad \frac{9}{10} - \frac{1}{2}$.

1480. — $\frac{6}{7} - \frac{4}{9}$ $\quad \frac{15}{21} - \frac{2}{3}$ $\quad \frac{8}{3} - \frac{39}{40}$ $\quad \frac{60}{75} - \frac{15}{45}$ $\quad \frac{81}{90} - \frac{27}{54}$.

*1481. — $\frac{49}{54} - \frac{23}{54}$ $\quad \frac{82}{105} - \frac{37}{105}$ $\quad \frac{12}{17} - \frac{4}{9}$ $\quad \frac{27}{35} - \frac{11}{19}$ $\quad \frac{36}{60} - \frac{42}{96}$.

*1482. — $\frac{45}{60} - \frac{72}{99}$ $\quad \frac{60}{95} - \frac{20}{35}$ $\quad \frac{15}{16} - \frac{5}{7}$ $\quad 19 - \frac{11}{15}$ $\quad 24 - \frac{15}{18}$

*1483. — $35 - \frac{8}{11}$ $\quad 17\frac{5}{9} - 15\frac{2}{9}$ $\quad 8\frac{5}{8} - 4\frac{3}{5}$ $\quad 24 - 11\frac{2}{7}$ $\quad 16\frac{1}{2} - 9\frac{4}{5}$.

PROBLÈMES

SOUSTRACTION DES FRACTIONS

1re Année. — 1484. — Un propriétaire a vendu 2/7, puis 3/5 de sa récolte de pommes de terre. Quelle fraction de sa récolte lui reste-t-il? Quel était le poids de cette récolte s'il lui en reste 16 quintaux?

1485. — Une automobile peut franchir 3/4 de kilomètre en 1 minute; une autre fait 5/8 de kilomètre dans le même temps. Quelle est la plus rapide? Calculer en mètres la différence de vitesse par minute.

2e Année. — *1486. — On a vendu les 3/21 d'une pièce d'étoffe, puis les 20/35 de la même pièce Quelle fraction de la pièce reste-t-il? Cette fraction représente $14^m,50$. Quelle était la longueur de la pièce?

*1487. — A un écolier qui demandait la longueur du cours de la Loire, on a répondu que la différence entre les 5/8 et les 5/9 de cette longueur représente 70 kilomètres. Quelle est la longueur de ce fleuve?

*1488. — Deux frères ont hérité chacun d'une même somme. L'un dépense les 2/5 de sa part, l'autre 1/3 A ce moment celui-ci a 5 600 francs de plus que son frère. Calculer le montant de chaque héritage

CALCUL MENTAL

SOUSTRAIRE PAR LE PROCÉDÉ DES NOMBRES RONDS

Exemples : 85 — 38. — On dit : 87 moins 40 ... 47.
96 — 42. — On dit : 94 moins 40 .. 54

Règle. — **On ajoute ou l'on enlève un même nombre d'unités aux deux nombres de manière à arrondir le plus petit.**

1489. — 53 — 27 $\quad$ 65 — 49 $\quad$ 96 — 51 $\quad$ 83 — 62 $\quad$ 78 — 29.

*1490. — 78 — 44 $\quad$ 59 — 25 $\quad$ 84 — 59 $\quad$ 91 — 87 $\quad$ 65 — 41.

LA MULTIPLICATION DES FRACTIONS

125. Multiplication d'une fraction par un nombre entier. — PROBLÈME. — *Une bouteille dite de « vin d'Anjou » contient $\frac{3}{4}$ de litre. Quelle est la contenance de 5 bouteilles?*

1° Contenance de 5 bouteilles : $\frac{3}{4}+\frac{3}{4}+\frac{3}{4}+\frac{3}{4}+\frac{3}{4}=\frac{15^{l}}{4}=3^{l}\frac{3}{4}$.

Pour obtenir le produit $\frac{15}{4}$, on compte : $\frac{3\times5}{4}$.

Règle. — **Pour multiplier une fraction par un nombre entier, on multiplie le numérateur de la fraction par l'entier et l'on conserve le dénominateur. On simplifie la fraction obtenue s'il a y lieu.**

126. Multiplication d'un nombre entier par une fraction. — PROBLÈME. — *Le litre de vin valant 3 francs, quel est le prix d'une bouteille de $\frac{3}{4}$ de litre?*

Prix du vin = prix du litre × nombre de litres ou $3^{f}\times\frac{3}{4}$.

Prix de $\frac{1}{4}$ de litre : $\frac{3^{f}}{4}$. Prix de $\frac{3}{4}$ de litre : $\frac{3^{f}}{4}\times3$.

Ou en appliquant la règle précédente : $\frac{3^{f}\times3}{4}=\frac{9}{4}$ de franc, ou $2^{f},25$.

Règle. — **Pour multiplier un nombre entier par une fraction, on multiplie l'entier par le numérateur de cette fraction et l'on conserve le dénominateur. On simplifie la fraction obtenue s'il y a lieu.**

EXERCICES ORAUX

Compter :

1491. — $\frac{4}{5}\times7$ $\frac{2}{10}\times5$ $\frac{4}{15}\times3$ $\frac{7}{9}\times8$ $\frac{11}{12}\times4$.

1492 — $\frac{5}{6}\times12$ $\frac{11}{18}\times6$ $\frac{5}{24}\times8$ $\frac{8}{15}\times5$ $\frac{7}{19}\times9$.

1493. — Le litre d'huile pèse $\frac{9}{10}$ de kilogramme. Quel est le poids de 5 litres d'huile? de 10 litres d'huile?

1494. — L'hectolitre de blé pesant $\frac{3}{4}$ de quintal, quel est le poids de 4 hectolitres de blé? de 8 hectolitres? de 12 hectolitres?

*1495. — Prendre les $\frac{2}{3}$ de 30 mètres; de 15 grammes; de 12 francs.

*1496. — Prendre les $\frac{4}{5}$ de 25 francs; de 35 hectolitres; de 40 mètres.

*1497. — Prendre les $\frac{5}{6}$ de 30; de 24; de 60; de 42.

EXERCICES ÉCRITS

Compter et simplifier s'il y a lieu :

1498. — $\frac{150}{720} \times 9$ $\frac{57}{480} \times 8$ $\frac{36}{108} \times 17$ $\frac{89}{128} \times 64$ $\frac{15}{16} \times 29$.

1499. — $42 \times \frac{19}{20}$ $39 \times \frac{15}{28}$ $63 \times \frac{26}{35}$ $56 \times \frac{49}{57}$ $72 \times \frac{14}{43}$.

Simplifier s'il y a lieu, compter, et extraire les entiers du produit :

*1500. — $\frac{24}{72} \times 15$ $\frac{65}{410} \times 23$ $\frac{13}{72} \times 18$ $\frac{45}{48} \times 24$ $\frac{37}{200} \times 25$.

*1501. — $25 \times \frac{56}{63}$ $48 \times \frac{75}{80}$ $54 \times \frac{18}{27}$ $19 \times \frac{51}{65}$ $88 \times \frac{12}{40}$.

PROBLÈMES

MULTIPLICATION DES FRACTIONS

1re Année. — 1502. — Un ménage a consommé 96 mètres cubes de gaz d'éclairage au mois de mars. Le mois suivant, il en a consommé 1/4 en moins. Quelle a été la consommation de gaz pendant le mois d'avril?

1503. — Un cultivateur constate que son blé a perdu en séchant 1/40 de son poids primitif. Combien pèse maintenant sa récolte qui, primitivement pesait 370 quintaux?

1504. — Dans la fabrication du savon de Marseille, l'huile entre pour les 3/4 du poids du savon. Quel poids d'huile faut-il pour fabriquer 150 kilogrammes de savon?

2e Année. — *1505. — La houille fournit les 3/4 de son poids en coke. Quelle sera, à 28f,50 le quintal, la valeur du coke provenant de la distillation de 5 tonnes de houille?

*1506. — Une barrique de vin de Bordeaux revient, mise en cave, à 700 francs l'hectolitre. A combien revient la bouteille de 4/5 de litre, si l'on compte en plus 0f,65 par bouteille pour le verre et le bouchon?

*1507. — On achète une maison 78 000 francs. On paie les 2/3 de cette somme au comptant, les 3/5 du reste au bout de 6 mois, le solde à la fin de l'année. Calculer le montant de chaque versement. Vérifier.

CALCUL MENTAL

MULTIPLIER UN NOMBRE PAR 5

Remarquer que 0,5 = 1/2 et que 5 = 10/2.

Règles. — **1° Pour multiplier un nombre par 0,5, on le divise par 2.**

2° Pour multiplier un nombre par 5, on le mutiplie par 10 et on prend la moitié du produit.

1508. — $24 \times 0{,}5$ $32 \times 0{,}5$ 12×5 28×5 $46 \times 0{,}5$.

*1509. — $72 \times 0{,}5$ $86 \times 0{,}5$ $58 \times 0{,}5$ 78×5 96×5.

*1510. — Quel est le prix de 5 livres à 16 francs l'un? de 5 chemises à 42 francs l'une? de 5 litres d'huile à 6f,80 le litre?

*1511. — Quel est le prix de 0m,50 de soierie à 34 francs le mètre? de 0kg,5 de beurre à 25 francs le kilogramme?

LA DIVISION DES FRACTIONS

127. Division d'une fraction par un nombre entier. — PROBLÈME. — *On achète 3 parcelles d'égale grandeur* A, B, C. *On prend la moitié des parcelles* A *et* B *pour bâtir. Quelle fraction de la surface totale emploie-t-on?*

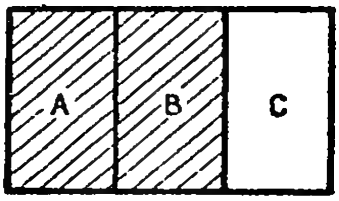


Fig. 1. — A et B font 2/3

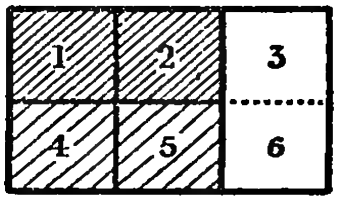


Fig. 2. — 2 parties sur 6 font 2/6

Fraction de la surface totale employée :

$$\frac{2}{3} : 2 = \frac{2}{6} \text{ ou } \frac{1}{3}.$$

Pour obtenir la fraction $\frac{2}{6}$ on compte $\frac{2}{3 \times 2}$.

Règle. — Pour diviser une fraction par un nombre entier on multiplie le dénominateur par l'entier en conservant le numérateur. On simplifie la fraction obtenue s'il y a lieu.

EXERCICES ORAUX

Compter pour obtenir la fraction la plus simple possible :

1512. — $\frac{2}{3} : 4$ $\quad \frac{8}{9} : 6$ $\quad \frac{12}{15} : 4$ $\quad \frac{18}{20} : 9$ $\quad \frac{14}{17} : 5.$

*1513. — $\frac{5}{7} : 9$ $\quad \frac{7}{5} : 6$ $\quad \frac{9}{12} : 3$ $\quad \frac{14}{15} : 4$ $\quad \frac{12}{20} : 6.$

EXERCICES ÉCRITS

Compter et simplifier s'il y a lieu :

1514. — $\frac{15}{19} : 3$ $\quad \frac{20}{23} : 5$ $\quad \frac{17}{18} : 13$ $\quad \frac{19}{34} : 18$ $\quad \frac{36}{75} : 12.$

1515. — $\frac{30}{37} : 15$ $\quad \frac{21}{29} : 14$ $\quad \frac{45}{58} : 15$ $\quad \frac{39}{43} : 26$ $\quad \frac{28}{67} : 21.$

*1516. — $\frac{48}{50} : 12$ $\quad \frac{36}{75} : 18$ $\quad \frac{25}{32} : 45$ $\quad \frac{36}{49} : 18$ $\quad \frac{50}{68} : 25.$

*1517. — $\frac{129}{142} : 43$ $\quad \frac{70}{86} : 35$ $\quad \frac{39}{48} : 57$ $\quad \frac{15}{55} : 41$ $\quad \frac{75}{123} : 25.$

PROBLÈMES

DIVISION DES FRACTIONS

1er ANNÉE. — 1518. — Avec les 2/3 d'une bouteille de vin de 3 francs, on a rempli 4 verres semblables. Quelle fraction de la bouteille contient chaque verre? Quelle est la valeur du vin contenu dans un verre?

1519. — Avec 1/4 de litre d'alcool de menthe, on remplit 5 flacons égaux. Calculer en fraction de litre la capacité d'un flacon.

2e ANNÉE. — *1520. — Indiquer par une fraction ordinaire, puis par une fraction décimale le résultat des partages suivants :

1/2 kilogramme de cacao mis en 4 boîtes égales, en 5 boîtes.

1/2 kilogramme de thé, mis en 10 paquets égaux; en 8 paquets.

CONVERSION DES FRACTIONS

128. Convertir un nombre décimal en fraction. — Un nombre décimal s'écrit sous forme de fraction décimale. Celle-ci peut donner par simplification une fraction ordinaire :

$$0{,}25 = \frac{25}{100} = \frac{25 : 5}{100 : 5} = \frac{5}{20} \quad \text{et} \quad \frac{5}{20} = \frac{5 : 5}{20 : 5} = \frac{1}{4}.$$

129. Convertir une fraction ordinaire en nombre décimal. — $\frac{1}{2}$ mètre, c'est : $1^m : 2 = 0^m{,}5$.

$\frac{1}{5}$ de mètre, c'est $1^m : 5 = 0^m{,}2$.

$\frac{2}{5}$ de mètre, c'est $1^m \times \frac{2}{5}$ ou $2^m : 5 = 0^m{,}4$.

Règle. — **Pour convertir une fraction ordinaire en nombre décimal, on divise son numérateur par son dénominateur.**

EXERCICES ORAUX

1521. — Exprimer en demis :	$\frac{5}{10}$	$\frac{150}{100}$	$\frac{15}{10}$	2,5	4,5.
*1522. — Exprimer en cinquièmes :	$\frac{4}{10}$	$\frac{20}{100}$	$\frac{6}{10}$	0,2	0,8.
*1523. — Exprimer en quarts :	$\frac{50}{100}$	$\frac{25}{100}$	$\frac{75}{100}$	$\frac{100}{100}$	1,25.

EXERCICES ÉCRITS

1524. — Convertir en nombre décimal :

$\frac{12}{20}$	$\frac{8}{400}$	$\frac{20}{50}$	$\frac{75}{150}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{12}{15}$	$\frac{9}{12}$	$\frac{168}{240}$

*1525. — Convertir en fraction ordinaire :

0,25	0,4	0,5	0,008	1,25	0,02	1,5	1,75	0.75

*1526. — Convertir en nombre décimal :

$\frac{15}{20}$	$\frac{99}{18}$	$\frac{456}{95}$	$\frac{48}{15}$	$\frac{11}{12}$	$\frac{65}{26}$	$\frac{18}{75}$	$\frac{12}{105}$	$\frac{9}{45}$

PROBLÈMES

1re ANNÉE. — 1527. — Un ruban a 3/4 de mètre. On en retranche 2/5 de mètre. Quelle longueur de ruban reste-t-il? Obtenir le résultat en opérant sur les fractions décimales.

1528. — Dans la semaine vous avez eu les notes suivantes : 16 3/4, 12 1/2, 14 1/4, 13 1/2 et 18 3/4. Écrivez ces notes en nombre décimaux. Additionnez-les pour connaître le total de vos points.

2e ANNÉE. — *1529. — On plonge une pierre dans un baquet plein d'eau. Il s'échappe 3/4 de litre d'eau. Quel est le volume de cette pierre? Quel est son poids, si le centimètre cube pèse 2g,45?

*1530. — En composition de calcul vous avez eu jusqu'à ce jour les notes suivantes : 16 1/2, 12 1/4, 17 3/4, 15, 18 1/5. Calculez votre note moyenne (Totalisez sous la forme décimale et divisez par le nombre de notes.) Exprimez cette note moyenne sur 10

RÉDUCTION DES DÉPENSES

1re ANNÉE. — 1531. — Au lieu d'acheter de la viande fraîche à 19 francs le kilogramme, une ménagère achète de la viande congelée de même qualité à 12f,50 le kilogramme. De combien réduit-elle la dépense quand elle achète un morceau de viande congelée de 0kg,850?

1532. — Quand le vin valait 2f,20 le litre un ménage en consommait 2 litres par jour. Comme il y a eu hausse de 0f,40 par litre, il n'en consomme plus que 1l,5. La dépense est-elle ainsi augmentée ou réduite, et de combien par jour?

1533. — Au lieu d'acheter les œufs à 7f,90 la douzaine, une ménagère achète 144 œufs à la fois pour 90 francs et les met en conserve. Combien les paie-t-elle de moins par douzaine?

1534. — Une personne qui prenait par jour 3 pains de 500 grammes à 1f,25 le pain, prend 1kg,5 de pain taxé 2f,30 le kilogramme. De combien réduit-elle sa dépense en pain dans un mois de 30 jours?

*1535 — Une mère de famille achetait chaque semaine 0kg,500 de café à 25f,90 le kilogramme. Elle a pris du café valant 2 francs de plus par kilogramme et elle en a employé 1kg,750 dans un mois de 31 jours. De combien réduit-elle la dépense journalière en employant la qualité de café la moins coûteuse?

2e ANNÉE. — *1536. — Un cordeau de chanvre de 100 mètres pèse 0kg,250. Ce cordeau vaut 42 francs le kilogramme ou 0f,60 les 5 mètres. Combien gagne-t-on en achetant 200 mètres de ce cordeau de la manière la plus avantageuse?

*1537. — On a acheté une provision de 1 200 kilogrammes de charbon au mois de mai, à 24f,50 les 50 kilogrammes. Au début de l'hiver, le charbon vaut 26f,80 les 50 kilogrammes. Combien a-t-on payé de moins le charbon en l'achetant au prix d'été?

*1538. — L'engrais complet pour jardins vaut 65 francs le sac de 50 kilogrammes, port de 7f,50 par sac à la charge de l'acheteur. Mais pour tout achat supérieur à 6 sacs, il y a réduction de 5 francs par sac et l'envoi est fait franco de port. Un cultivateur s'entend avec un de ses voisins pour commander 7 sacs d'engrais. Combien paient-ils de moins qu'en achetant par sac?

CALCUL MENTAL

MULTIPLIER UN NOMBRE PAR 0,25, PAR 2,5, PAR 25

Remarquer que 0,25 = 1/4, que 2,5 = 10/4 et que 25 = 100/4.

RÈGLE. — **Pour multiplier un nombre par 0,25 on en prend le 1/4. Pour multiplier un nombre par 2,5, par 25 on en prend le quart et on multiplie le résultat par 10, par 100.**

1539. — 32 × 0,25 16 × 0,25 28 × 2,5 24 × 25 36 × 2,5.

*1540. — 48 × 0,25 56 × 0,25 60 × 2,5 84 × 25 36 × 25.

*1541. — Quel est le prix de 0kg,25 de pâté à 24 francs le kilogramme? de 2kg,5 de laine à 32 francs le kilogramme? de 25 mètres de toile à 24 francs le mètre?

AUGMENTATION DU GAIN

1re ANNÉE. — 1542. — Un mécanicien fait alternativement une semaine de travail de jour et une semaine de travail de nuit. Il travaille 48 heures par semaine. L'heure de jour est payée 5 francs et l'heure de nuit, la moitié en plus. Combien gagne cet ouvrier en 2 semaines?

1543. — Un ouvrier qui travaille 8 heures par jour, sauf le samedi où il n'a qu'une demi-journée de travail et le dimanche, jour de repos, gagnait 4f,90 par heure de travail. Son patron a augmenté son salaire qui est maintenant de 5f,35 l'heure. Calculer l'augmentation au cours d'une période de 4 semaines.

1544. — Un cultivateur avait récolté 128 quintaux d'avoine. Il en a vendu la moitié aussitôt le battage, à 59 francs le quintal et le reste, dans le courant de l'année, au cours de 70f,50 le quintal. Combien cette deuxième vente a-t-elle produit de plus que la première?

1545. — Un entrepreneur doit terminer un chantier dans un délai donné. Il demande à ses ouvriers de fournir 2 heures supplémentaires par jour à double tarif. L'heure de travail normale est payée 5f,20 et la journée est de 8 heures. Calculer ce que gagne un ouvrier en une semaine de travail de 6 jours.

2e ANNÉE. — *1546. — Un cultivateur qui mettait seulement du fumier de ferme sur ses champs, a ajouté par hectare, à cette fumure, 250 kilogrammes de nitrate de soude à 114 francs le quintal, 500 kilogrammes de superphosphate à 34 francs le quintal et 180 kilogrammes de chlorure de potasse à 92 francs le quintal. Sa dernière récolte en blé avait été de 12 quintaux à l'hectare. Elle est passée à 21 quintaux. A-t-il gagné ou perdu à employer des engrais chimiques, et combien par hectare, le quintal de blé valant 140 francs?

*1547. — Un ouvrier payé 5f,80 par heure de travail et travaillant 8 heures par jour avait eu 97 jours de chômage au cours de l'année écoulée. Il trouve un emploi où il est payé 1 250 francs par mois. Combien gagne-t-il de plus par an?

1548. — Un épicier a du vin qui lui revient à 250 francs l'hectolitre. Il le vendait en bouteilles de 80 centilitres, à raison de 2f,80 la bouteille. Il diminue le prix de la bouteille de 0f,15 mais il double sa vente qui était de 150 bouteilles par jour en moyenne. Augmente-t-il ou diminue-t-il son bénéfice, et de combien par jour?

CALCUL MENTAL

MULTIPLIER UN NOMBRE PAR 9

Exemple : 24 × 9. — On compte : 10 fois 24 ... 240 ... moins 24 ... 216.

1549. —	13 × 9	16 × 9	14 × 9	23 × 9	35 × 9	21 × 9.
1550. —	18 × 9	17 × 9	24 × 9	43 × 9	26 × 9	35 × 9.
*1551 —	12 × 9	15 × 9	25 × 9	34 × 9	27 × 9	55 × 9.

*1552. — Quelle est la contenance totale de 9 fûts semblables si chacun d'eux contient 45 litres? 75 litres? 150 litres? 120 litres?

EXERCICES ÉCRITS DE RÉVISION

Additionner et, s'il y a lieu, extraire les entiers :

1553. — $\frac{4}{9} + \frac{3}{9} + \frac{15}{9}$ $\frac{11}{15} + \frac{13}{15} + \frac{12}{15}$ $\frac{3}{4} + \frac{1}{2}$ $\frac{1}{6} + \frac{5}{6} + \frac{2}{3}$.

*1554. — $\frac{12}{25} + \frac{11}{25} + \frac{13}{25}$ $\frac{14}{85} + \frac{39}{85} + \frac{28}{85}$ $\frac{8}{15} + \frac{9}{13}$ $\frac{6}{7} + \frac{8}{9} + \frac{7}{8}$.

Soustraire :

1555. — $\frac{22}{25} - \frac{9}{25}$ $\frac{47}{50} - \frac{19}{50}$ $\frac{44}{45} - \frac{27}{45}$ $\frac{8}{9} - \frac{3}{5}$.

1556. — $\frac{27}{54} - \frac{13}{54}$ $\frac{76}{113} - \frac{37}{113}$ $\frac{3}{4} - \frac{8}{15}$ $7\frac{12}{23} - \frac{9}{23}$.

Multiplier et, s'il y a lieu, extraire les entiers :

1557. — $\frac{7}{15} \times 3$ $\frac{12}{16} \times 4$ $\frac{18}{20} \times 6$ $\frac{17}{13} \times 10$ $12 \times \frac{17}{24}$.

1558. — $\frac{72}{80} \times 8$ $16 \times \frac{9}{14}$ $\frac{25}{35} \times 7$ $93 \times \frac{18}{23}$ $25 \times \frac{14}{19}$

Diviser et trouver le quotient le plus simple possible :

1559. — $\frac{18}{23} : 6$ $\frac{9}{12} : 3$ $\frac{15}{29} : 5$ $\frac{8}{15} : 4$ $\frac{18}{21} : 6$

1560. — $\frac{42}{56} : 6$ $\frac{51}{65} : 28$ $\frac{25}{150} : 18$ $\frac{96}{180} : 30$ $\frac{10}{15} : 5$

Simplifier s'il y a lieu, compter et extraire les entiers :

*1561. — $\frac{4}{5} + \frac{9}{21}$ $\frac{12}{15} + \frac{8}{9} + \frac{1}{3}$ $\frac{3}{7} + \frac{2}{5} + \frac{3}{15}$ $\frac{8}{3} + \frac{5}{8} + \frac{6}{12}$

*1562. — $\frac{11}{12} + \frac{8}{24}$ $\frac{10}{12} + \frac{9}{18} + \frac{3}{7}$ $5\frac{8}{15} + 7\frac{14}{20}$ $16\frac{9}{12} + \frac{15}{21}$

*1563. — $\frac{13}{26} - \frac{5}{40}$ $\frac{17}{19} - \frac{5}{12}$ $19\frac{14}{15} - 4\frac{17}{21}$ $18\frac{6}{7} - \frac{2}{3}$

*1564. — $\frac{45}{60} \times 12$ $75 \times \frac{13}{15}$ $24 \times \frac{17}{48}$ $32 \times \frac{13}{28}$.

*1565. — $\frac{48}{120} : 16$ $\frac{90}{128} : 45$ $\frac{75}{100} : 25$ $\frac{18}{46} : 24$.

CALCUL MENTAL

PRODUIT DE PLUSIEURS FACTEURS

RÈGLE. — **Pour calculer mentalement le produit de plusieurs facteurs, on calcule d'abord les produits qui donnent un nombre rond s'il s'en trouve.**

Exemple : $4 \times 7 \times 5$. — On compte : 4 fois 5 ... 20 et 7 fois 20 ... 140

1566. — $2 \times 9 \times 5$ $5 \times 7 \times 8$ $4 \times 3 \times 5$ $2 \times 6 \times 5$.

1567. — $4 \times 6 \times 5$ $8 \times 4 \times 5$ $5 \times 7 \times 2$ $5 \times 9 \times 4$

*1568. — $8 \times 7 \times 5$ $4 \times 9 \times 5$ $6 \times 9 \times 5$ $5 \times 9 \times 8$.

*1569. — $9 \times 5 \times 4$ $5 \times 3 \times 6$ $3 \times 5 \times 8$ $6 \times 7 \times 5$.

PROBLÈMES DE RÉVISION

1re ANNÉE. — 1570. — On considère qu'une automobile perd 1/8 de sa valeur par an. Calculer la dépréciation subie par une automobile après 5 années d'usage si elle a coûté, neuve, 27 000 francs

1571. — Avec 88 hectolitres de pommes on fait 11 hectolitres de cidre. Exprimer sous la forme la plus simple quelle fraction de leur volume les pommes donnent en cidre.

1572. — Un cultivateur a récolté 657 quintaux de blé. Il en met de côté 1/9 pour la semence et vend le reste 150 francs le quintal. Combien retire-t-il de la vente de son blé?

1573. — Un cultivateur a récolté 3 000 kilogrammes de pommes de terre. Il en réserve 1/12 pour la consommation domestique et 1/10 pour la semence. Quel poids de pommes de terre reste-t-il pour la vente?

1574. — Au marché à la criée un marchand de poissons achète une table de poissons composée pour 1/4 de petites soles et pour le reste de plies. Il y a 45 plies. Combien de soles y a-t-il sur la table?

1575. — Deux paniers contiennent, l'un 18 kilogrammes de prunes, l'autre 12kg,5 de prunes de même espèce; ce dernier vaut 9f,90 de moins. Calculer le prix de chaque panier

1576 — Une famille a consommé en 3 repas : 3/4 de litre de vin, puis 1 litre 1/4, puis 4/5 de litre. Exprimez ces fractions sous la forme décimale et additionnez pour connaître la consommation totale.

1577. — Le premier en composition de calcul a obtenu la note 19 1/2 (sur 20); le dernier, la note 2 3/4. Calculer, sous la forme décimale, la différence du nombre des points.

2e ANNÉE. — *1578. — Un épicier avait 24 caisses de savon. Après en avoir vendu le 1/3, il lui reste 880 kilogrammes de savon. Quel est le poids d'une caisse de savon?

*1579. — Pour acquitter une dette, je livre 300 litres de vin à 268 francs l'hectolitre. Ma dette est réduite des 5/6. Quelle somme devais-je?

*1580. — Une personne dépense dans un magasin les 2/5 de son argent et dans un autre, la moitié du reste. Elle a encore 90 francs. Combien avait-elle d'abord?

*1581. — Un rentier a un revenu annuel de 28 800 francs. Les 7/9 de cette somme proviennent de la location de 4 immeubles, loués au même prix, et le reste, de la location de terres. Calculer le prix de location des terres et de chaque immeuble.

*1582. — Deux associés se sont répartis un bénéfice de 36 000 francs de la façon suivante : l'un en a pris les 2/3, l'autre les 3/4. Quelle était la part de chacun? Si on ne peut résoudre ce problème, expliquer pourquoi.

*1583. — Une pompe débite 5 mètres cubes d'eau en 2 heures et une autre 7 mètres cubes en 3 heures. Quelle fraction de mètre cube débitent-elles ensemble en 1 heure

*1584. — Un réservoir perd par une fissure 4/5 de litre en 1/4 d'heure. Combien de litres perdra-t-il en 2 heures 1/2?

*1585. — En se congelant, l'eau augmente de 0,075 de son volume. Combien de litres d'eau donnerait en fondant un bloc cubique de glace de 0m,2 d'arête?

LA NUMÉRATION ROMAINE

130. Les chiffres romains. — Les *chiffres romains* dont on se servait avant d'employer les chiffres actuels, dits *chiffres arabes*, ne sont plus guère employés qu'à marquer les heures sur les cadrans (fig. 1), les dates au fronton des monuments, les chapitres des livres, etc.

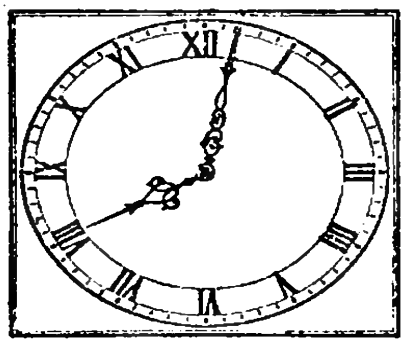


Fig. 1.

Dans la numération romaine, certains nombres sont figurés par une lettre.

Ce sont :

I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1 000

Pour former les autres nombres, on applique les règles suivantes :

Règles. — 1° On ajoute les chiffres semblables.

Exemples : XXX = 10 + 10 + 10 = **30** CC = 100 + 100 = **200**.

2° On ajoute la valeur de tout chiffre à celle du chiffre plus fort placé à sa gauche.

Exemples : XI = 10 + 1 = **11** LV = 50 + 5 = **55**

3° On retranche la valeur de tout chiffre de celle du chiffre plus fort placé à sa droite.

Exemples : IV = **4** (1 ôté de 5) XC = **90** (10 ôté de 100).

Remarque. — **On doit employer le moins de chiffres possible.**

Ex. : 90 s'écrit XC et non LXXXX. — 400 s'écrit CD et non CCCC.

EXERCICES ORAUX

1586. — Quels sont les nombres formés en chiffres romains par un seul signe?

1587. — Nommer 3 nombres formés de 3 signes semblables.

1588. — Lire les nombres : XV; XXI; XIX; LM; XCII; MDC; LIV.

*1589. — Nommer 5 nombres formés par addition. Dire quels signes ils comprennent.

*1590. — Nommer 5 nombres formés par soustraction. Dire quels signes ils comprennent.

*1591. — Lire les nombres : XXII; XIX; LVIII; LXXIV; DCLV; MDCC.

EXERCICES ÉCRITS

1592. — Écrire en chiffres romains les nombres pairs de **100** à **140**.

1593. — Écrire en chiffres romains les nombres impairs de **551** à **591**.

*1594. — Écrire en chiffres arabes :

DLVI; CXII; DXXXIV; XDV; MDCCCXV; MCM; XXI; XCI.

*1595. — Écrire en chiffres romains :

519; 327; 1 512; 478; 625; 1 940; 1 742; 1932

LES NOMBRES COMPLEXES

131. Nombres complexes. — Les *nombres complexes* sont les nombres qui ne suivent pas la numération décimale.

Tels sont les nombres qui expriment des mesures de *temps*, des mesures d'*angles* ou des fractions de la *circonférence*.

Ils s'écrivent sans virgule, chaque unité étant indiquée par son abréviation. Ainsi on écrit 2^h40^m et non $2^h,40$, ce qui signifierait 2 heures et 40 centièmes d'heure.

132. Le jour et ses divisions. — Le jour (j) est le temps que met la terre à faire un tour sur elle-même.

Le jour se divise en 24 *heures*; l'heure (*h*), en 60 *minutes* ; la minute (*m ou mn*), en 60 *secondes* (*s*).

Le cadran d'une montre est divisé en 12 heures, et en 60 minutes. Un petit cadran portant 60 divisions marque les secondes.

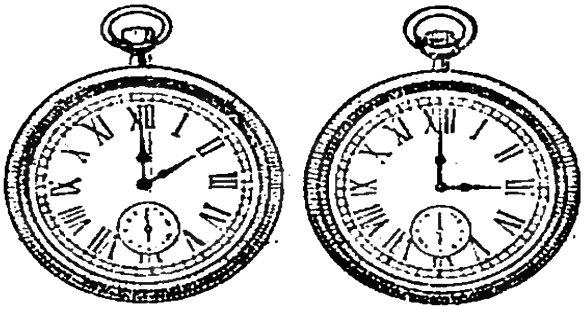


Fig. 1. — Déplacement de la petite aiguille en 1 heure.

L'*aiguille des heures* fait deux fois le tour du cadran par jour; l'*aiguille des minutes*, fait le tour du cadran dans une heure, et l'*aiguille des secondes*, ou *trotteuse*, fait le tour du petit cadran dans une minute.

EXERCICES PRATIQUES

1596. — Estimer la durée d'une leçon Vérifier.

1597. — Compter à haute voix les secondes marquées par la trotteuse.

*1598. — Compter la division suivante : 87 432 : 993. Estimer le nombre de minutes employées à ce calcul.

EXERCICES ORAUX

1599. — A quelle heure après-midi correspondent les heures suivantes :
19 h 14 h 18^h30^m 15 h 21^h45^m 23 h 17 h?

1600. — En comptant les heures de 0 à 24, exprimer les heures suivantes après midi : 6^h15^m 11 h 10^h20^m 8 h 3 h.

*1601. — Combien d'heures y a-t-il dans 2 jours? dans 120 minutes?

*1602. — Combien de minutes y a-t-il dans 5 heures? dans 90 secondes?

*1603. — Combien de secondes y a-t-il dans 15 minutes? dans 1 heure?

PROBLÈMES

1re ANNÉE. — 1604. — Un avion parcourt 65 mètres à la seconde. Quelle distance franchit-il en 1 heure?

1605. — Une personne fait une promenade. Elle est partie à 16 heures. Après 75 minutes de marche, elle s'arrête. Quelle heure est-il alors?

2e ANNÉE. — *1606. — Un paquebot quitte Marseille pour Alger le mardi à 16 heures. La traversée dure 28 heures. Quel jour arrivera-t-il et à quelle heure ?

*1607. — Un avion part de Toulouse pour Casablanca le jeudi à 7 heures. Quel jour arrivera-t-il et à quelle heure s'il fait le trajet en 30^h20^m, arrêts compris ?

L'ANNÉE ET SES DIVISIONS

133. L'année. — *L'année* **est le temps que met la terre à faire un tour complet autour du soleil.**

L'année compte **365** jours, ou **12** mois.

Tous les 4 ans, il y a une année de **366** jours, dite *année bissextile*. Le mois de février d'une année bissextile a **29** jours.

Les années bissextiles sont : **1932, 1936. 1940. 1944. 1948**, etc...

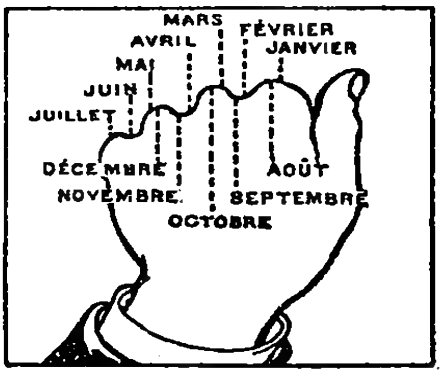


Fig. 1.

134. Le mois. — **Le** *mois* **a 30 jours ou 31 jours, sauf février qui a 28 jours ou, 29 jours.**

A chaque bosse de la main fermée (fig. 1) correspond un mois de **31** jours, à chaque creux un mois de **30** jours (ou **28** pour février).

Un *trimestre* **comprend trois mois successifs.**

135. La semaine. — **La** *semaine* **compte 7 jours.**

Dans une année il y a **52** semaines complètes; il reste 1 ou 2 jours.

EXERCICES ORAUX

1608. — Nommer tous les mois de **31** jours.

1609. — Combien de jours y a-t-il dans le 1er trimestre d'une année ordinaire? Combien de jours y a-t-il dans le dernier trimestre?

1610. — Combien de jours y a-t-il dans **5** semaines? dans **12** semaines?

1611. — Combien de semaines y a-t-il dans **84** jours? dans **140** jours?

*1612. — Combien de jours comptent les mois d'août? de mai? de novembre? de février? d'avril? de décembre?

*1613. — Combien de mois y a-t-il dans **6** trimestres? dans **2** ans?

1614*. — Quel trimestre dans l'année peut avoir **90** jours?

EXERCICES ÉCRITS

1615. — Combien de jeudis au plus peut-il y avoir dans un mois? Combien de jeudis au moins?

1616. — Combien de jours y a-t-il du **5** mars au **9** juin, le 1er jour non compris?

1617. — Combien de jours y a-t-il du **15** juillet au **18** novembre, le 1er et le dernier jour non compris?

PROBLÈMES

1re ANNÉE. — *1618. — Le 1er janvier étant un mardi, quel jour est le 1er mars (année ordinaire)?

1619. — Une personne ayant emprunté une certaine somme le 7 juin, rembourse cette somme le 12 novembre. Au bout de combien de jours l'a-t-elle remboursée?

2e ANNÉE. — *1620. — Un commerçant fait une commande de marchandises le 19 mai. Il paie 12 semaines plus tard. A quelle date?

*1621. — Un enfant est né le 5 mars 1929 Calculer le nombre de jours pendant lequel il a vécu jusqu'au 1er janvier 1932 (1er jour inclus).

CHANGEMENTS D'UNITÉ

136. Convertir un nombre complexe en nombre entier. — Exercice. — *Combien de secondes y a-t-il dans 3 heures* **24** *minutes* **15** *secondes?*

1° *Conversion en minutes*

$3^h 24^m$ valent : $60^m \times 3 + 24^m = \mathbf{204^m}$.

2° *Conversion en secondes.*

204^m et 15^s valent : $60^s \times 204 + 15^s = \mathbf{12\,255^s}$.

137. Convertir un nombre entier en nombre complexe. — Exercice. — *Combien d'heures, minutes et secondes y a-t-il dans* **9 430** *secondes?*

1° *Conversion en minutes et secondes.*

9 430 secondes valent :

9430 : 60 = $\mathbf{157^m}$ et $\mathbf{10^s}$.

2° *Conversion en heures et minutes.*

157 minutes valent :

157 : 60 = $\mathbf{2^h}$ et $\mathbf{37^m}$.

En tout : $\mathbf{2^h\,37^m 10^s}$.

9 4 3 0	6 0	
3 4 3	1 5 7	6 0
4 3 0	3 7m	2h
1 0s		

EXERCICES ORAUX

1622. — Combien de secondes y a-t-il dans 3 minutes? dans 5 minutes? dans 4 minutes 15 secondes?

1623. — Combien de minutes y a-t-il dans 2 heures 20 minutes? dans 3 heures 45 minutes? dans 4 heures et demie?

*1624. — Combien de secondes y a-t-il dans 1 heure? dans 8 minutes 20 secondes? dans 1 heure 10 minutes?

*1625 — Combien de minutes et de secondes y a-t-il dans 92 secondes? dans 185 secondes? dans 260 secondes?

EXERCICES ÉCRITS

1626. — Convertir en secondes :

8 h 45 m 4 h 55 m 12 s 1 j 2 h 15 m 9 h 4 m 16 s.

1627 — Convertir en heures, minutes, secondes :

40 578 s 13 745 s 9 843 s 72 364 s.

*1628. — Convertir en nombres entiers :

3 h 55 m 18 s 5 j 19 h 28 m 6 h 27 s 4 h 12 m 13 s.

*1629. — Convertir en nombres complexes :

19 486 s 3 794 m 52 864 s 4 307 m.

PROBLÈMES

1re Année. — 1630. — Une horloge retarde de 25 secondes par jour. De combien de minutes et secondes retardera-t-elle dans une semaine?

1631. — Une horloge avance de 35 secondes par jour. De combien de minutes et secondes avancera-t-elle dans le mois de mai?

2e Année. — *1632. — Un paquebot qui avait quitté le Havre le lundi à 18 heures est arrivé à New-York après 5 jours et 16 heures de traversée. Quel jour est-il arrivé et à quelle heure (heure du Havre)?

ADDITION DES NOMBRES COMPLEXES

138. Problème. — *Pour aller de Paris à Bruxelles, un avion met* **1h45m**, *de Bruxelles à Rotterdam* **1h10m**, *de Rotterdam à Amsterdam* **30** *minutes. Quelle est la durée du trajet aérien Paris-Amsterdam, s'il y a* **25** *minutes d'arrêt en cours de route?*

Solution. — Durée du trajet :

$$1^h45^m + 1^h10^m + 30^m + 25^m =$$
$$\mathbf{2^h\ 110^m \text{ ou } 3^h50^m}$$

On a additionné ensemble les minutes, puis les heures.

Le total des minutes est 110 minutes ou 1 heure 50 minutes. On porte en retenue 1 heure à la colonne des heures.

	$1^h\ 45^m$
	$1^h\ 10^m$
	30^m
	25^m
	$2^h\ 110^m$
ou	$3^h\ 50^m$

EXERCICES ORAUX

1633. — Compter en minutes :

2 h + 40 m $\frac{1}{4}$ h + 20 m $\frac{1}{2}$ h + 15 m $\frac{3}{4}$ h + 18 m.

*1634. — Compter en heures et minutes :

2h15 + 4h20 35 m + 45 m 29 m + 30 m 43 m + 37 m.

EXERCICES ÉCRITS

Compter les additions suivantes :

1635. — 8 h 15 m + 5 h 12 m 3 h 27 m + 5 h 16 m.
1636. — 9 h 24 m + 7 h 16 m 14 h + 6 h 50 m + 13 h.
1637. — 7 h 55 m + 6 h 37 m 11 h + 3 h 5 m + 8 h 15 m.
*1638. — 2 j 15 h + 11 j 13 h 13 h + 5 h 25 m + 19 h 40 m.
*1639. — 35 s + 14 m 12 s + 7 m 28 s 2 h 45 m + 6 h 18 m + 24 m.
*1640. — 3 j 58 m + 1 j 15 h 12 m 4 h 28 m 30 s + 2 h 54 m 5 s.
*1641. — 52 s + 1 h 56 s + 59 m 18 h 20 m + 12 h 35 m + 3 j.

PROBLÈMES

1re ANNÉE. — 1642. — Un atelier ouvre ses portes à 7h45 Les ouvriers suspendent le travail pendant 1h30 pour le déjeuner A quelle heure est la sortie du soir, la journée de travail étant de 8 heures?

1643. — Le rapide Paris-Boulogne qui part de Paris à 8h25 met 2h45 pour aller à Boulogne. A quelle heure arrive-t-il à destination?

1644. — L'heure de la pleine mer le matin ayant été 6h34, celle du lendemain matin est 24h50 plus tard. Quelle en est l'heure?

2e ANNÉE. — *1645. — Le « Simplon-Orient-Express » part de Paris le mercredi à 19h35 et met 4j21h41m pour faire le trajet Paris-Athènes. Quel jour arrive-t-il à Athènes, et à quelle heure?

*1646. — L'avion dit « Express des Alpes » met 2h15m pour faire le trajet de Londres (Croydon) à Paris (le Bourget). Il repart après un arrêt de 25 minutes et atteint Lyon (Bron) en 2h30m Après un arrêt de 15 minutes il part pour Genève où il arrive à 2h20m plus tard Calculer la durée du voyage Londres-Genève

SOUSTRACTION DES NOMBRES COMPLEXES

139. Problème. — *Un train partant de Toulouse à* **12h55m** *arrive à Sète à* **16h50m**. *Quelle est la durée du trajet?*

Solution. — Durée du trajet : 16h50m — 12h55m.

Comme on ne peut retrancher 55 minutes de 50 minutes, on ajoute 60 minutes au nombre supérieur et 1 heure au nombre inférieur. La différence ne change pas.

16h 50m		16h 110m
— 12h 55m	ou	— 13h 55m
		3h 55m

On a ainsi : 16h110m — 13h55m = **3h55 m.**

EXERCICES ORAUX

1647. — Compter en minutes :

16 h — 15h30 **19h20 — 19 h** **7 h — 6h45** **8 h — 7h35.**

*1648. — Compter en heures et minutes :

19h15 — 16 h **17 h — 15h30** **5 h — 1h20** **9 h — 7h10.**

EXERCICES ÉCRITS

Compter les soustractions suivantes :

1649. — **16 h 45 m — 9 h 18 m** **57 m 45 s — 19 m 16 s.**
1650. — **11 h 40 m — 3 h 20 m** **9 j 23 h — 4 j 15 h.**
1651. — **43 m 50 s — 16 m 28 s** **8 j 5 h — 6 j 17 h 31 m.**
*1652. — **22 h 10 m 8 s — 13 h** **15 h — 4 h 25 m.**
*1653. — **17 h 14 m — 13 h 17 m** **8 j 7 h 20 m — 3 j 9 h.**
*1654. — **4 j 5 h 10 m — 2 j 3 h 50 m** **10 h — 4 m 8.**

PROBLÈMES

1re Année. — 1655. — Un train part de Dax à **18h34m** et arrive à Mont-de-Marsan à **20h49m**. Quelle est la durée du trajet?

1656. — Dans la même journée les heures de pleine mer ont été **4h14m** et **16h26m**. Combien d'heures et de minutes s'écoulent entre ces deux marées?

1657. — Un train parti de Nice à **19h35m** devrait arriver à Marseille à **23h30m**. Quelle doit être la durée du trajet? On annonce un retard de **45** minutes. A quelle heure arrivera-t-il?

1658. — Le 20 juin le soleil s'est levé à **3h48m** et s'est couché à **19h55m** (heures solaires). Quelle a été la durée du jour?

2e Année. — *1659. — L'avion dit « Flèche d'Orient » partant de Paris-le Bourget à **3h50m**, atteint Strasbourg à **6h30m**, Prague à **11h20m**, Breslau à **13h5m** et Varsovie à **15h30m**. Calculer la durée du trajet de Paris aux différentes villes situées sur la ligne.

*1660. — Un vapeur parti de Dakar mardi à **11** heures est arrivé à Bordeaux le samedi suivant à **14h30m**. Calculer la durée du voyage.

*1661. — Un train rapide part de Limoges à **23h12m** et doit arriver à Brive à **2h40**. Quelle doit être la durée du trajet? Quelle est la durée du retard s'il n'arrive qu'à **3h25**?

*1662. — Un train rapide part de Sète à **23h50** et arrive à Carcassonne à **2h14**. Quelle est la durée du trajet? Quelle est la durée du même trajet effectué par un train omnibus qui part à **16h35** et arrive à **20h19**?

DISTANCE PARCOURUE

140. Problème. — *Un automobiliste a roulé pendant* 2^h35^m *à la vitesse moyenne de* **63** *kilomètres à l'heure. Quelle distance a-t-il parcourue?*

Solution. — On calcule en prenant la plus petite unité exprimée, la minute, pour unité de temps.

Distance parcourue = distance par minute × nombre de minutes.

Nombre de minutes : $60^m \times 2 + 35^m = 155^m$.

Distance parcourue par minute : $63^m : 60 = 1^{km},05$.

— en 155 minutes : $1^{km},05 \times 155 =$ **$162^{km},75$.**

EXERCICES ORAUX

1663. — Un autobus accomplit son parcours en 3 heures à la vitesse moyenne de 35 kilomètres à l'heure. Quelle est la longueur de ce parcours?

1664 — Un chasseur tire un coup de fusil Vous entendez la détonation 2 secondes après le départ du coup. A quelle distance êtes-vous de ce chasseur, sachant que le son parcourt 330 mètres par seconde?

1665. — Quelle distance parcourt un piéton qui fait 6 kilomètres à l'heure, au bout de 2 heures? 3 heures? 10 minutes? 1 minute?

*1666. — Quelle distance parcourt par minute un train qui fait 60 kilomètres à l'heure? 30 kilomètres? 90 kilomètres? 120 kilomètres?

*1667. — Quelle distance parcourt par minute un avion qui fait 300 kilomètres à l'heure? 240 kilomètres? 360 kilomètres?

*1668. — Quelle distance parcourt un cycliste faisant 20 kilomètres à l'heure, en 15 minutes? en 30 minutes? en 6 minutes?

PROBLÈMES

1re Année. — 1669. — Un promeneur parcourt 90 mètres en moyenne par minute. Quelle distance parcourt-il en 2 heures 1/4?

1670. — Une source donne 3 litres d'eau par seconde. Combien d'hectolitres fournit-elle en 24 heures?

1671. — Un avion a mis 5^h25^m pour aller de Paris à Alger, à la vitesse moyenne de 240 kilomètres à l'heure. Quelle distance a-t-il parcourue?

1672. — Un piéton qui parcourt en moyenne 85 mètres par minute fait une halte de 5 minutes par heure. Quelle distance aura-t-il parcourue 3 heures après son départ?

2e Année. — *1673. — Un train part de Sète à 3^h7^m et arrive à Nîmes à 4^h25^m. Sa vitesse moyenne étant de 78 kilomètres à l'heure entre ces deux villes, quelle est la distance de Sète à Nîmes?

*1674. — Le rapide Paris-Royan part de Paris à 9^h20^m et arrive à Royan à 17^h28^m. Sa vitesse moyenne est $64^{km},8$. Quelle distance parcourt-il?

*1675. — En automobile je compte 50 secondes entre deux bornes kilométriques. Quelle distance parcourrai-je à cette vitesse en 3/4 d'heure?

*1676. — L'avion dit « Amsterdam-Air-Express » part de Paris-le Bourget à 9 heures et arrive à Amsterdam à 14 heures, après avoir eu 20 minutes d'arrêt à Bruxelles et 15 minutes à Rotterdam. Sa vitesse de vol est de 135 kilomètres à l'heure. Calculer le trajet aérien Paris-Amsterdam

VITESSE A L'HEURE

141. Problème. — *Un train rapide part de Paris à* **19h20m** *et arrive à Cahors à* **3h40m**. *Quelle est sa vitesse à l'heure?* (*Distance de Paris à Cahors* : **603** *kilomètres.*)

Solution. — Durée du parcours en heures :

$$27^h40^m - 19^h20^m = 8^h20^m.$$

Durée du parcours en minutes :

$$60^{mn} \times 8 + 20^{mn} = 500^{mn}.$$

Vitesse moyenne à la minute :

$$603^{km} : 500 = 1^{km},206.$$

Vitesse à l'heure :

$$1^{km},206 \times 60 = 72^{km},360.$$

EXERCICES ORAUX

1677. — Quelle est la vitesse à l'heure d'une auto qui fait 1 kilomètre par minute? 800 mètres? 1 500 mètres? 500 mètres? 2 kilomètres?

1678. — Un avion a fait 600 kilomètres en 2 heures. Quelle est sa vitesse à l'heure?

*1679. — Calculer la vitesse à l'heure pour un déplacement à la minute de $0^{km},5$, de 1 kilomètre, de $1^{km},5$.

*1680. — Un train a fait 150 kilomètres en 1^h30. Quelle est sa vitesse à l'heure?

*1681. — En auto vous comptez sur le bord de la route, en 10 minutes, 11 bornes kilométriques, la première et la dernière comprises. Quelle est la vitesse à l'heure de cette auto?

PROBLÈMES

1re Année. — 1682. — Le train rapide Paris-Liége fait le trajet (367 kilomètres) en 4 heures. Quelle est la vitesse à l'heure de ce train?

1683. — L'avion Paris-Berlin fait le trajet de 960 kilomètres en 6 heures. Quelle est la vitesse de cet avion par heure? par minute?

1684. — Le vainqueur de la course motocycliste dite « Bol d'Or » a parcouru $1\,564^{km},8$ en 24 heures. Quelle est sa vitesse moyenne à l'heure?

1685. — Le rapide Paris-les Sables-d'Olonne fait le trajet (478 kilomètres) en 7^h20^m. Quelle est la vitesse moyenne de ce train?

1686. — Aux essais, une motocyclette fait $66^{km},850$ en 35 minutes. Quelle est sa vitesse à l'heure?

2e Année. — *1687. — Étant dans le train, vous comptez sur le bord de la voie 5 poteaux kilométriques en 3 minutes, le premier et le dernier compris. Quelle est la vitesse à l'heure de ce train?

*1688. — L'avion Paris-Malmoe fait le trajet de 1 050 kilomètres en 7^h30^m. Quelle est sa vitesse moyenne à l'heure?

*1689. — Une automobile de course a parcouru le kilomètre lancé en 25 secondes. Quelle est sa vitesse à l'heure?

*1690. — Le train dit « Sud-Express » part de Paris à 10^h50 et arrive à Bordeaux à 17^h39. Quelle est sa vitesse à l'heure, la distance Paris-Bordeaux étant de 588 kilomètres?

CALCUL DU TEMPS

142. Problème. — *Un avion a parcouru sans arrêt* **850** *kilomètres à la vitesse moyenne de* **240** *kilomètres à l'heure. Quelle a été la durée du trajet?*

Solution. — Durée du trajet :

$$\frac{850}{240} = 3^h\ 32^m\ 30^s.$$

1er *dividende* :	850	240
1er reste :	130	3h 32m 30s
	× 60	
2e *dividende* :	7800	
	0600	
2e *reste* :	120	
	× 60	
3e *dividende* :	7200	
	0000	

REMARQUES. — On multiplie le premier reste par 60 pour obtenir des soixantièmes d'heure, ou minutes.

On multiplie le deuxième reste par 60 pour obtenir des soixantièmes de minute, ou secondes.

EXERCICES ORAUX

1691. — Un piéton marche à la vitesse de **5** kilomètres à l'heure. Combien de temps mettra-t-il pour parcourir **20** kilomètres? **35** kilomètres? $2^{km},5$?

*1692. — Un cycliste fait **20** kilomètres à l'heure. Au bout de combien de temps aura-t-il franchi **60** kilomètres? **40** kilomètres? **30** kilomètres? **5** kilomètres? **80** kilomètres?

*1693. — Pour parcourir **150** kilomètres, combien de temps mettra un train dont la vitesse moyenne est **50** kilomètres à l'heure? **75** kilomètres? **100** kilomètres? **60** kilomètres?

PROBLÈMES

1re ANNÉE. — 1694. — Un avion a parcouru sans arrêt une distance de **2 475** kilomètres à la vitesse de **175** kilomètres à l'heure. Quelle a été la durée du vol?

1695. — Un promeneur qui fait $4^{km},5$ à l'heure en moyenne a parcouru **18** kilomètres. Combien de temps a-t-il mis pour faire ce trajet s'il a pris **10** minutes de repos après chaque heure de marche?

1696. — Un automobiliste est parti à 7^h45 de chez lui pour faire une course de **218** kilomètres à la vitesse moyenne de $54^{km},5$ à l'heure. A quelle heure arrivera-t-il à destination?

2e ANNÉE. — *1697. — Un train fait un trajet de **466** kilomètres à la vitesse moyenne de **72** kilomètres à l'heure. Combien de temps met-il?

*1698 — Le paquebot venant de New-York doit débarquer son courrier à Cherbourg. A **300** kilomètres de la côte, il charge le courrier sur un hydravion qui quitte le paquebot et vole vers Cherbourg à la vitesse de **200** kilomètres à l'heure. Le paquebot faisant **40** kilomètres à l'heure, combien de temps l'hydravion fait-il gagner au courrier?

*1699 — Un avion atterrit à 14^h20 après avoir parcouru **1 500** kilomètres sans arrêt à la vitesse de **180** kilomètres à l'heure. A quelle heure était-il parti?

L'INDICATEUR DE CHEMIN DE FER

(PARIS) LYON A AVIGNON ET MARSEILLE

DIST. Kil.	STATIONS		3 Rapide. 1re 2e cl.	7 Rapide. 1re cl.	5 Rapide. 1re cl.	L-41 Train de luxe.	27 Rapide. 1re 2e 3e cl.	19 Rapide. 1re 2e cl.	22 Rapide. 1re 2e 3e cl.	203 Omn. 1re 2e 3e cl.	201 Omn. 1re 2e 3e cl.	109 Express. 1re 2e 3e cl.	215 Omn. 1re 2e 3e cl.
»	Paris.	(dép.)	19 10	19 30	19 40	19 50	21	21 30	21 40	.. ..	.. ..	22 30	.. ..
512	Lyon-Perrache.	arr.	2 15	2 27	2 37	2 52	4 3	4 47	4 58	.. ..	.. ..	7 20	.. ..
		dép.	2 22	2 34	2 47	2 59	4 20	4 55	5 5	.. ..	.. ..	8	.. ..
545	Vienne.	arr.	↓	↓	↓	↓ Calais.	4 49	↓	↓	.. ..	.. ..	8 34	.. ..
		dép.					4 52			.. ..	.. ..	8 36	.. ..
618	Valence.	arr.	3 49	4 1	4 13	4 26	5 48	6 18	6 33	.. ..		10 5	.. ..
		dép.	3 53	4 5	4 18	4 30	5 53	6 21	6 37	.. ..	7 31	10 15	10 47
636	Livron.	arr.	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	.. ..	7 57	10 33	11 8
		dép.								.. ..	8 4	10 37	11 19
663	Montélimar.	arr.				Méditerranée.	6 30			.. ..	8 42	11	11 55
		dép.					6 32			.. ..	8 48	11 3	12
685	Pierrelatte.	arr.					↓			.. ..	9 17	11 22	12 28
		dép.								.. ..	9 38	11 24	12 50
714	Orange.	arr.								.. ..	10 25	11 56	13 34
		dép.								.. ..	10 32	11 59	13 39
742	Avignon.	arr.	5 34	5 46	5 57	6 10	7 40	7 58	8 18	.. ..	11 16	12 31	14 19
		dép.	5 39	5 51	6 2	6 15	7 52	8 13	8 28	9	11 40	13 2	14 36
763	Tarascon.	arr.	↓	↓	↓	↓ Express.	↓	↓	8 48	9 30	12 13	13 26	15 6
		dép.							8 51	9 53		13 39	15 20
777	Arles.	arr.							↓	10 11	.. ..	13 53	15 38
		dép.								10 16	.. ..	13 56	15 45
863	Marseille.	arr.	7 27	7 50	7 52	8 6	9 44	10	10 15	12 40	.. ..	15 20	17 55

EXERCICES ORAUX

1700. — Sur la carte, voir la place des villes portées sur l'indicateur.

1701. — Quelle est la distance de Paris à Lyon? de Lyon à Vienne? de Tarascon à Marseille?

1702 — Trouver sur l'indicateur un train permettant à un voyageur parti de Valence après 7 heures d'arriver à Avignon avant midi

1703. — Quels trains prend-on pour aller de Montélimar à Marseille?

*1704. — Calculer la durée des arrêts du train rapide n° 22.

*1705. — Quels rapides permettent d'aller de Valence à Marseille en 3e classe?

*1706. — On prend à Lyon l'express de Marseille avec un billet de 202 kilomètres. A quelle gare doit-on descendre?

PROBLÈMES

1re ANNÉE. — 1707. — Calculer le prix d'un billet simple de 3e classe Lyon-Marseille; le prix d'un billet aller et retour (tarif, page 101)

1708. — Calculer la durée du trajet Paris-Marseille par les trains nos 7 et 109

2e ANNÉE. — *1709. — Calculer : 1° la vitesse moyenne al'heure du rapide n° 3 entre Paris et Marseille, arrêts compris; 2° la vitesse moyenne à l'heure du train L-41, entre Lyon et Marseille, arrêts non compris.

*1710. — Totalisez les arrêts du train n° 109 entre Lyon et Marseille.

ÉCHANGES

La valeur de ce que l'on donne = la valeur de ce que l'on reçoit.

I. PRIX DE L'UNITÉ ÉCHANGÉE

1re ANNÉE. — 1711. — En échange d'un filet de pêche de **6** mètres de long, tout confectionné, je fournis **5** fuseaux de fil de chanvre à **10f,50** l'un et je paie **19f,50** en plus. A combien me revient le mètre de ce filet?

1712. — Un peintre avait peint à raison de **5f,80** le mètre carré, une surface de **115** mètres carrés pour le compte d'un marchand de bicyclettes. Il accepte en paiement une bicyclette et une somme de **414** francs. Quelle est la valeur de la bicyclette?

1713. — Un cultivateur cède à son voisin **18** quintaux de paille de blé, à **16** francs le quintal, et reçoit en échange **12** mètres cubes de fumier de ferme. A combien est estimé le mètre cube de fumier?

1714. — Un menuisier a fait un portail pour un garagiste Il compte **5** journées d'ouvrier à **45** francs l'une, **450** francs de bois et **175** francs de ferrures. Il demande en paiement **4** pneumatiques pour sa camionnette. Mais il doit rendre **110** francs au garagiste. Quel est le prix d'un pneumatique?

1715. — Une fermière porte au teinturier **12** kilogrammes de laine lavée. Cette laine vaut **30** francs le kilogramme En échange, le teinturier donne **80** écheveaux de **50** grammes de laine à tricoter. A combien estime-t-on le kilogramme de cette laine?

1716. — Un cultivateur échange un champ de **140** ares, estimé **75** francs l'are contre un jardin de **87a.50**. A combien est estimé l'are de celui-ci?

2e ANNÉE. — *1717. — Un cultivateur avait acheté **50** kilogrammes de ficelle de lieuse. Le marchand accepte en paiement **420** kilogrammes d'avoine à **75** francs le quintal. Quel était le prix du kilogramme de ficelle?

*1718. — Un boulanger a reçu **200** fagots de hêtre du marchand de bois. Il lui donne en paiement **2kg,5** de pain tous les jours du **1er** juin au **11** août inclus. Le kilogramme de pain valant **2f,40**, combien ce boulanger paie-t-il le cent de fagots?

*1719. — Une personne avait acheté **25** mètres de toile de coton à **12f,80** le mètre. Mais elle revient au magasin échanger cette toile contre **16** mètres de toile de lin et **4** taies d'oreiller à **22f,50**. Elle paie **42** francs en plus. Quel est le prix du mètre de toile de lin?

*1720. — Un propriétaire échange un terrain carré de **48** mètres de côté, estimé **85** francs l'are, contre un terrain rectangulaire de **63** mètres de long sur **45** mètres de large. Il donne en plus **309f,60** A combien est estimé l'are de ce second terrain?

*1721. — Un épicier ramasse les œufs au cours de **750** francs le mille Il paie en marchandises. Une fermière ayant apporté **30** œufs prend en échange **1kg,5** de café, mais doit payer en plus **17f,25**. Quel est le prix du kilogramme de café?

ÉCHANGES

II. NOMBRE D'UNITÉS DONNÉES EN ÉCHANGE

1re ANNÉE. — 1722. — Un journalier qui a travaillé chez un vigneron pendant 15 jours à 8 heures par jour demande en paiement du vin à 180 francs l'hectolitre. Combien d'hectolitres recevra-t-il si l'heure de travail lui est payée 4f,50?

1723. — Un horticulteur achète 120 tuteurs en bois, à raison de 15 francs les 10. Mais le marchand propose à l'horticulteur, qui accepte, d'être payé en nature : l'horticulteur lui fournira des plants de rosiers écussonnés de variétés différentes. Combien de plants donnera l'horticulteur à raison de 7f,50 l'un?

1724. — Une personne échange un garage estimé 3 500 francs contre un champ valant 95 francs l'are. Elle donne en plus 110 francs. Quelle est, en ares, la surface de ce champ?

1725. — Un propriétaire échange une maison estimée 55 000 francs contre un terrain valant 80 francs l'are. Il reçoit en plus 37 400 francs. Quelle est l'étendue du terrain?

1726. — Une fermière cède chaque jour 1l,5 de lait à son voisin, boulanger. Celui-ci, en échange, lui fournit des pains de 2kg,5. Combien de pains lui donnera-t-il en paiement du lait cédé au mois d'avril? Le litre de lait vaut 1f,60 et le kilogramme de pain, 2f,40

2e ANNÉE. — *1727. — Un menuisier a fait pour un fermier, une échelle de 8 mètres et la lui fait payer 14 francs le mètre. Le fermier lui offre en paiement du grain pour ses volailles : 50 kilogrammes d'orge à 104 francs le quintal et du maïs à 80 francs le quintal. Quel poids de maïs devrait-il donner?

*1728. — Un jardinier a employé un journalier pendant 12 journées au cours d'un mois et il l'a approvisionné en légumes. Il lui a fourni 8 choux-fleurs valant 1f,50 la pièce, un paquet d'échalotes de 10 kilogrammes à 2f,20 le kilogramme, 15 laitues à 1f,80 l'une et 20 kilogrammes de pommes de terre à 0f,55 le kilogramme. Il lui a donné encore 468 francs. Combien ce jardinier paie-t-il la journée de travail de son aide?

*1729. — Une personne reçoit un journal chaque jour. Après lecture, elle le cède à son voisin qui, à la fin de l'année et pour payer la moitié du prix de l'abonnement, lui envoie du vin titrant 12° d'une valeur marchande de 15 francs le degré. L'abonnement annuel au journal valant 90 francs. Calculer combien de litres de vin le voisin donne.

*1730. — Un cultivateur demande à son voisin de lui céder 50 kilogrammes de graines de trèfle au cours de 840 francs le quintal, en échange d'avoine à 70 francs le quintal. Le voisin ayant accepté, combien de sacs d'avoine de 50 kilogrammes recevra-t-il?

*1731. — Un propriétaire échange une parcelle de terrain de 18a,50 estimée 80 francs l'are contre les tuiles provenant de la démolition d'un toit de 250 mètres carrés. Il reçoit en plus 430 francs. Ces tuiles qui valaient, neuves, 1 200 francs le mille sont estimées au 1/4 de ce prix. Combien de tuiles par mètre carré portait ce toit?

PROBLÈMES DE RÉVISION

1re ANNÉE. — 1732. — Le 21 décembre, le soleil s'est levé à 7^h43^m et s'est couché à 15^h54^m. Quelle a été la durée du jour?

1733. — Un train quitte Toulouse à 13^h24^m et arrive à Tarbes à 16^h35^m. Quelle a été la durée du trajet? Calculer la vitesse à l'heure de ce train, s'il y a 157 kilomètres de Toulouse à Tarbes.

1734. — Un train partant d'Angers à 17^h10^m devrait mettre 4^h37^m pour atteindre Poitiers. Mais par suite d'un accident, il a 1^h45^m de retard. A quelle heure arrivera-t-il à Poitiers?

1735. — Un paquebot part de Marseille le mercredi à 17 heures et arrive à Oran le vendredi à 6 heures. Quelle est la durée du trajet?

1736. — Un paquebot venant de Bordeaux arrive à Casablanca le vendredi à 14 heures après un voyage de 75 heures. Quel jour était-il parti, et à quelle heure?

1737. — Une automobile met 1 minute pour franchir 1 kilomètre, un cheval au trot met 6 minutes et un piéton met 12 minutes pour faire le même trajet. En supposant qu'ils conservent leurs vitesses respectives, quelles distances parcourraient le cheval et le piéton quand l'automobile franchirait 90 kilomètres?

1738. — Un train dont la vitesse moyenne est 30 kilomètres à l'heure met 12^h28 pour aller de Béziers à Clermont-Ferrand. Quelle distance y a-t-il entre ces deux villes?

1739. — Une prise d'eau fournit 2 litres à la seconde. Combien de minutes et de secondes mettra-t-elle pour emplir une cuve de 450 hectolitres?

1740. — Un avion parti à 8^h30 a atterri à 14 heures. Quelle a été la durée du vol? Quelle distance a-t-il parcouru s'il a fait 270 kilomètres de vitesse moyenne?

1741. — Un promeneur a parcouru 1 550 mètres en 20 minutes. Quelle était sa vitesse à l'heure?

1742. — Le train de Rochefort à Marennes part à 12^h33 de Rochefort et doit arriver à 14 heures à Marennes (distance : 34 kilomètres). Quelle est sa vitesse à l'heure?

1743. — Une épreuve sportive de marche à pied sur 40 kilomètres a été gagnée à la vitesse moyenne de $7^{km},5$ à l'heure. Combien de temps a mis le vainqueur de cette épreuve pour faire le trajet?

1744. — L'avion dit « Flèche d'Orient » part de Paris-le Bourget » à 6^h30 et arrive à Prague à 14 heures. Quelle est la durée du trajet? Quelle est la durée effective du vol si l'on prévoit 15 minutes d'arrêt en cours de route?

1745. — Au lieu de prendre le rapide qui part de Cherbourg à 16^h43^m et arrive à Paris à 23^h5^m, un voyageur prend, à la même heure, la ligne aérienne et fait le trajet en 1^h45^m. Combien de temps gagne-t-il? A quelle heure arrivera-t-il à Paris?

1746. — Une marchande de légumes a vendu 75 choux-fleurs à 3 francs l'un et 24 kilogrammes de tomates à 2 francs le kilogramme. Avec le produit de cette vente elle achète de la laine à 35 francs le kilogramme. Il lui reste alors $45^f,50$. Quels poids de laine a-t-elle acheté?

2e Année. — *1747. — Le 1er avril, le soleil s'est levé à 5h31 et s'est couché à 18h19; le 1er mai, il s'est levé à 4h33 et s'est couché à 19h3. Calculer l'augmentation de durée du jour pendant le mois d'avril.

*1748. — A quelle distance d'un mur êtes-vous si vous entendez l'écho de votre voix 3 secondes après l'émission du son? Vitesse du son dans l'air : 340 mètres à la seconde.

*1749. — Un promeneur rentre à la maison à 18h20 après avoir marché pendant 2h35. A quelle heure était-il parti? Quelle distance a-t-il parcourue à la vitesse de 4km,500 à l'heure?

*1750. — Un cycliste a fait le trajet Rochefort-la Rochelle (30 kilomètres) en 1h15. Quelle a été sa vitesse moyenne à l'heure?

*1751. — Calculer la vitesse à l'heure réalisée au cours d'une épreuve sportive par les premiers de chaque course, suivant les indications données ci-dessous :

Course : 100 mètres en 11 secondes; 200 mètres en 23 secondes; 400 mètres en 49 secondes.

Natation : 100 mètres en 1 minute 8 secondes; 300 mètres en 4 minutes 21 secondes.

*1752. — Un train entre dans un tunnel de 1 850 mètres de long à la vitesse de 45 kilomètres à l'heure. Au bout de combien de temps (minutes et secondes) ce train, qui a 50 mètres de long, sera-t-il entièrement sorti du tunnel?

*1753. — Une étape de 350 kilomètres de la course cycliste du « Tour de France » a été faite à la vitesse moyenne de 32 kilomètres à l'heure par le peloton de tête. Calculer la durée du trajet en heures, minutes et secondes.

*1754. — Un motocycliste a compté 17 bornes kilométriques, y compris la première, de 9h55 à 10h7. Quelle était sa vitesse à l'heure?

*1755. — Un jeune homme part à bicyclette à 7h20 pour aller chercher le médecin qui habite à 8 kilomètres de distance. Il s'arrête 15 minutes et revient. A quelle heure rentrera-t-il chez lui si sa vitesse moyenne était de 24 kilomètres?

*1756. — En se reportant à l'indicateur de chemin de fer, page 155, calculer le temps mis par le rapide n° 27 pour faire le trajet Lyon-Marseille; calculer la durée de marche effective (arrêts déduits).

*1757. — En se servant de l'indicateur, p. 155, calculer la vitesse moyenne du train omnibus n° 215 entre Valence et Marseille.

*1758. — Pour faire le trajet Paris-Berlin l'avion dit « Étoile d'Argent » met 6h50m à la vitesse de 146 kilomètres à l'heure. Quelle est la longueur du trajet aérien?

*1759. — Un train rapide part de Paris à 19h50 et arrive à 8h6, le lendemain matin, à Marseille. Un avion de la ligne Paris-Marseille part à 11h30 et arrive à 16h45 à Marseille. Calculer la différence de durée des trajets par voie ferrée et par voie aérienne. Calculer la différence de vitesse par heure de l'avion et du train, le trajet par la voie ferrée étant de 863 kilomètres et par la voie aérienne, de 660 kilomètres.

*1760. — Quelle est, en kilomètres, la vitesse à l'heure d'un paquebot qui parcourt 552 milles marins en 24 heures? (Le mille marin vaut 1 852 mètres.)

RÈGLE DE TROIS

143. Problème. — *Les* **5** *feuilles de verre à vitres ont coûté* **71** *francs. Quel serait le prix de* **12** *feuilles de même grandeur?*

Solution. — 5 feuilles de verre valent 71 francs.

1 feuille vaut ~~5 fois moins~~ ou $\frac{71^f}{5}$

12 feuilles valent 12 fois ~~plus ou~~ $\frac{71^f \times 12}{5} = 170^f,40$.

On connaît 3 nombres. Le calcul du 4e nombre s'appelle une *règle de trois.*

5 feuilles de verre valent **71** francs.
12 feuilles de verre valent x francs (*nombre inconnu*).

Pour calculer une règle de trois on applique, comme ci-dessus, la méthode de *réduction à l'unité.*

EXERCICES ORAUX

1761. — La demi-douzaine de couteaux de table vaut **54** francs. Quel est le prix d'un couteau? Quel est le prix de **4** couteaux? de **8** couteaux? de **12** couteaux?

1762. — **10** kilogrammes de laine à matelas ont coûté **400** francs. Quel est le prix du kilogramme? Quel serait le prix de **6** kilogrammes de cette laine? de **9** kilogrammes?

*1763. — Pour faire **2** matelas semblables on a employé $4^m,20$ de coutil. Quelle longueur de coutil a-t-on employé par matelas? Quelle longueur faudrait-il employer pour faire **3** matelas?

*1764. — Un cordeau de chanvre de **5** hectogrammes mesure **150** mètres. Quelle est la longueur d'un cordeau pesant **100** grammes? **300** grammes? **800** grammes? **1** kilogramme?

PROBLÈMES

1re Année. — 1765. — La résine valant **731** francs la barrique de **340** litres. calculer le prix de l'hectolitre.

1766. — Une personne achète une demi-douzaine de mouchoirs de batiste de Cambrai pour $25^f,50$. Combien de mouchoirs de même prix aurait-elle eus pour $76^f,50$?

1767. — Un ouvrier a gagné **1 458** francs pendant un mois où il a travaillé **27** jours. Combien a-t-il gagné le mois suivant où il a travaillé **4** jours de moins?

2e Année. — *1768. — Les poteaux de mine sont cotés $121^f,80$ la tonne anglaise de **1 015** kilogrammes. Quel est le prix de la tonne métrique de poteaux?

*1769. — Un quintal de pommes donne **58** litres de cidre Quel poids de pommes faut-il presser pour avoir $2^{hl},32$ de cidre?

*1770. — Une dame a payé $5^m,50$ de guipure pour rideaux, $46^f,20$. Quelle longueur de guipure aurait-elle eue si elle avait payé $90^f,30$?

SIMPLIFICATION DE LA RÈGLE DE TROIS

144. Problème. — **12** *mètres de tuyau de fer valent* **180** *francs. Quelle serait la valeur de* **9** *mètres de ce tuyau?*

Solution. — 12 mètres de tuyau valent 180 francs

1 mètre vaut 12 fois moins ou $\frac{180^f}{12}$

9 mètres valent 9 fois plus ou $\frac{180^f \times 9}{12}$.

Quand on peut diviser rapidement un nombre au-dessous du trait et le nombre placé au-dessous, on *simplifie* la règle de trois, le résultat restant le même.

En divisant 9 et 12 par **3** on a : $\frac{180^f \times 9}{12} = \frac{180^f \times 3}{4}$

En divisant 180 et 4 par **4** on a : $\frac{180^f \times 3}{4} = 45^f \times 3 = \mathbf{135}$ francs

EXERCICES ORAUX

1771. — **3** mètres de baguette pour cadres valent **15** francs. Quel est le prix du mètre? Quel est le prix de **2** mètres de baguette? de **5** mètres?

1772. — Le papier à dessin valant **4** francs les **10** feuilles, quel est le prix d'une feuille? de **4** feuilles? de **6** feuilles?

*1773. — Pour **5** francs, on a **40** mètres de fil de lin. Combien de mètres aurait-on pour **1** franc? pour **4** francs? pour **6** francs?

*1774. — Pour **3** francs, on a **6** douzaines d'épingles de sûreté. Combien de douzaines d'épingles aura-t-on pour **1** franc? pour **5** francs?

EXERCICES ÉCRITS

1775. — Simplifier et compter :

$\frac{25 \times 72}{5}$ $\frac{60 \times 104}{40}$ $\frac{27 \times 346}{9}$ $\frac{600 \times 91{,}5}{200}$ $\frac{90 \times 204}{3}$.

*1776. — Simplifier et compter :

$\frac{800 \times 39}{20}$ $\frac{210 \times 125}{3}$ $\frac{56 \times 107}{8}$ $\frac{63 \times 593}{9}$ $\frac{350 \times 628}{60}$.

PROBLÈMES

1re ANNÉE. — 1777. — Un menuisier a fait payer **1 152** francs un escalier de chêne de **18** marches. Au même tarif combien fera-t-il payer un escalier ayant **3** marches de moins?

1778. — Dans un cinéma, **240** places de même prix sont occupées; la recette est de **840** francs. Quelle serait la recette si les **300** places de cette série étaient occupées?

2e ANNÉE. — *1779. — Avec **100** kilogrammes de farine un boulanger fait **128** kilogrammes de pain. Quel poids de farine lui faut-il pour faire **72** pains de $1^{kg},500$?

*1780. — Une maman avait commandé **18** kilogrammes de laine à matelas au prix de **666** francs. Comme elle craint d'avoir trop de laine elle laisse $2^{kg},5$ de laine au marchand. Combien paiera-t-elle?

PROBLÈMES SUR LA RÈGLE DE TROIS

1re Année. — 1781. — On a payé les œufs 22f,80 les 24. A ce prix combien paierait-on 50 œufs?

1782. — Un jeune homme voudrait acheter un poste de T.S. F. de 1 350 francs. En 5 mois il a pu économiser 750 francs. Combien de mois lui faudra-t-il pour avoir la somme nécessaire, s'il continue à faire les mêmes économies mensuelles?

1783. — Un épicier a payé 340 francs un fût d'huile d'olives de 40 litres. Combien de litres de la même huile aura-t-il pour 765 francs?

1784. — Un marchand de lainages avait commandé et payé 150 écharpes valant 5 025 francs. Son fournisseur n'ayant pu lui en envoyer que 80, quelle somme celui-ci lui rendra-t-il?

1785. — L'ail valant 125 francs les 50 kilogrammes, quelle valeur représente une récolte d'ail qui pèse 84 kilogrammes?

1786 — On a payé les étiquettes gommées 0f,60 la boîte de 150. Combien vaut le mille?

1787. — Une ménagère ayant acheté 6 torchons de cuisine pour 31f,50 revient en acheter 4 de plus. Combien paiera-t-elle encore?

1788. — Un marchand d'engrais vend de la chaux en pierres, pour amendements, à raison de 90 francs le mètre cube. Calculer le prix d'un chargement de 5 tonnes de chaux, le mètre cube pesant 750 kilogrammes.

2e Année. — *1789. — Pour obtenir 100 kilogrammes de farine, il faut 140 kilogrammes de blé. Quelle quantité de blé emploie chaque jour une minoterie qui produit 90 balles de 150 kilogrammes chacune?

*1790. — On paie 3 pains de 500 grammes (pesant réellement 450 grammes), 1f,35 le pain. A combien reviennent les 1 500 grammes, poids réel? Combien gagnerait-on en achetant 1 500 grammes de pain pesé, à 2f,30 le kilogramme?

*1791. — Un épicier lit sur le tarif de son fournisseur les indications suivantes : sardines à l'huile d'olives, 10f,50 les 5 boîtes. Réduction de 1/10 pour toute commande supérieure à 25 boîtes et de 1/5 pour toute commande supérieure à 50 boîtes. D'après ce tarif combien paierait-il pour une commande de 35 boîtes? de 65 boîtes?

*1792. — Le coton à broder vaut 7f,25 les 5 écheveaux. Quel nombre exact d'écheveaux une fillette pourra-t-elle acheter avec 20 francs? Quelle somme lui rendra-t-on?

*1793. — Un forgeron avait acheté chez le quincaillier 3 tenailles de forge de modèles différents mais de même prix pour 28f,50. Il achète 2 autres tenailles de même prix, une masse à forger de 27f,50 et 2 burins à 2f,70 l'un. Combien paiera-t-il ce nouvel achat?

*1794. — L'année précédente, un chasseur avait acheté 75 cartouches pour 76f,50. Cette année, il en a acheté 80 pour 92f,80. Y a-t-il eu hausse ou baisse de prix, et de combien sur les 80 cartouches achetées?

*1795. — Un entrepreneur a payé 16 mètres cubes de pierres de taille 15 200 francs. Il fait une nouvelle commande de 12 mètres cubes de pierres de même provenance. Il paie celle-ci 12 540 francs. Y a-t-il eu hausse ou baisse, et de combien sur le prix de 12 mètres cubes?

PROBLÈMES SUR LA RÈGLE DE TROIS

1re ANNÉE. — 1796. — Pour faire 100 kilogrammes de pain, un boulanger emploie 77 kilogrammes de farine. Quel poids de farine lui faut-il pour faire 40 pains de 1kg,500?

1797. — Un jardinier apporte au marché 45 laitues de même prix qu'il vend 54 francs en tout. Le lendemain, il apporte 62 laitues qu'il vend aux mêmes conditions. Combien lui rapportera cette dernière vente?

1798. — Une pièce de velours de soie vaut 67f,50 le mètre quand la largeur est de 90 centimètres. Quel sera le prix du mètre d'un velours de même qualité quand la largeur sera de 98 centimètres?

1799. — Un canot automobile a parcouru 30 kilomètres en 25 minutes. Quelle est la vitesse à l'heure?

1800. — Avec 2f,25, un écolier a pu acheter 3 crayons de couleur. Son papa lui ayant donné 5 francs, quel est le plus grand nombre de crayons de couleur qu'il puisse acheter encore?

1801. — On doit payer 588 francs de frais d'hôtel pour 2 semaines de séjour à la mer. On y veut passer 5 jours de plus. Combien paiera-t-on en tout?

1802. — Un automobiliste a 3 cartes routières qui lui ont coûté 13f,50 en tout. Il a besoin de 4 autres cartes. Combien les paiera-t-il si elles ont subi une augmentation de prix de 1/10?

2e ANNÉE. — *1803. — Une bâche de toile de 3 mètres sur 4 mètres pèse 10kg,5. Quel serait le poids d'une bâche de 3m,20 sur 5 mètres?

*1804. — Un cultivateur vend 340 quintaux de blé, qui représentent les 5/8 de sa récolte en blé, pour 51 000 francs. A ce prix que vaut la récolte entière?

*1805. — Un amateur de travaux de découpage avait acheté 5 panneaux de bois contre-plaqué pour 42 francs. Combien paierait-il une douzaine de ces mêmes panneaux si le marchand fait une réduction de 4f,25 par douzaine?

*1806. — Une dame avait payé 6m,50 de toile 221 francs Une autre fois elle achète 52m,80 de cette même toile et, en raison de l'importance de la commande, on lui fait une réduction et elle paie 1 650 francs. A combien s'élève cette réduction?

*1807. — Un commerçant a payé 1 200 enveloppes commerciales à en-tête 29f,40, y compris 0f,75 par cent pour frais d'impression. A combien reviennent 500 enveloppes sans en-tête?

*1808. — Un marchand de fourrages veut imperméabiliser une bâche de 4 mètres sur 3 mètres. Quel poids d'enduit faudra-t-il si, avec un bidon de 2 kilogrammes, on peut imperméabiliser une surface de 5 mètres carrés? Combien de bidons de 2 kilogrammes et de 1 kilogramme faudra-t-il acheter pour avoir le moins de reste possible?

*1809. — Un épicier a acheté 24 kilogrammes de beurre des Charentes pour 600 francs. Quelques jours après, il achète 35 kilogrammes du même beurre pour 980 francs. Dire s'il y a eu hausse ou baisse et en calculer le montant par 10 kilogrammes.

AVARIES. DIMINUTION DE QUANTITÉ

I. PRIX DE L'UNITÉ

1re ANNÉE. — 1810. — Une fruitière a reçu 50 kilogrammes d'oranges qu'elle a payées 1f,20 le kilogramme. Elle retire 2 kilogrammes d'oranges qui ont été meurtries et ne sont pas vendables. A combien revient le kilogramme d'oranges saines?

1811. — Un marchand avait acheté 1 500 kilogrammes de pommes de terre à 65 francs le quintal. Mais une partie de ces pommes de terre ayant gelé, il en faut jeter 1/5 qui est impropre à la consommation. A combien revient le quintal des pommes de terre saines?

1812. — Pendant les chaleurs, le boucher pare la viande qu'il vend pour en ôter les parties insuffisamment fraîches. Sur un mouton qui pèse net 26 kilogrammes et lui revient à 18f,50 le kilogramme, il retire 1/5 de viande impropre à la consommation. A combien lui revient le kilogramme de viande rafraîchie?

1813. — Un marchand de poteries a reçu 15 douzaines de pots à fleurs à 9f,60 la douzaine. Au cours du déballage des piles de pots s'écroulent et 30 pots se brisent. A combien revient chaque pot intact? Combien le marchand le vendra-t-il s'il veut gagner 0f,14 par pot restant?

1814. — J'avais acheté un sac de plâtre de 15 kilogrammes à 0f,25 le kilogramme. Le sac de papier crève et je perds 3kg,5 de plâtre. A combien me revient le kilogramme du plâtre qui reste?

2e ANNÉE. — *1815. — Un boucher a acheté un veau de 87 kilogrammes à raison de 8f,50 le kilogramme, poids vif. Il l'abat et le dépèce. Il y a 1/3 de déchets et d'abats qui couvrent les frais. A combien revient le kilogramme de viande nette?

*1816. — Un marchand de poissons a reçu 25 kilogrammes de turbots valant 17f,50 le kilogramme. Ces poissons n'étant pas suffisamment frais, il y a 1/5 de déchets. A combien lui revient le kilogramme de poissons propres à la vente?

*1817. — Une marchande de légumes a reçu 35 kilogrammes de tomates valant 0f,85 le demi-kilogramme. Elle doit jeter le 1/4 de ces tomates qui sont meurtries. A combien lui revient le kilogramme de tomates intactes?

*1818. — Un boucher vend du bœuf à 22f,50 le kilogramme. Il coupe un rôti de 1kg,500 qu'il pare. Pour cela il en retire la graisse et les tendons. Le rôti perd ainsi 1/10 de son poids. A combien revient au client le kilogramme de viande parée?

*1819. — Un vitrier ayant fait tomber une caisse de verre à vitres, 8 feuilles de verre sont brisées sur les 20 feuilles que contenait la caisse. Ce verre lui coûtait 70 francs les 5 feuilles. Combien a-t-il vendu chaque feuille qui reste s'il a gagné 80 francs sur son prix d'achat?

*1820. — Un électricien a reçu 12 douzaines d'ampoules électriques qu'il a payées 9 francs pièce. Il s'aperçoit que 15 ampoules ont le filament de charbon cassé et sont inutilisables. Combien vend-il les ampoules intactes s'il a fait un bénéfice net de 316f,50 sur sa vente?

AVARIES. DIMINUTION DE QUANTITÉ

II. BÉNÉFICE OU PERTE.

1re ANNÉE. — 1821. — Un marchand d'articles de jardin reçoit 8 caisses de cloches en verre contenant chacune 5 cloches qui valent 60 francs les 5. En descendant les caisses du camion qui les a apportées, l'une d'entre elles tombe et toutes les cloches de cette caisse se cassent. Le marchand met les autres en vente à raison de 14f,50 l'une. Gagne-t-il ou perd-il et combien?

1822. — Un marchand de vin reçoit une barrique de vin de 220 litres valant 215 francs l'hectolitre. La barrique a perdu 8 litres et il reste 4 litres de lie au fond du fût Le marchand vend ce vin 2f,50 le litre. Gagne-t-il ou perd-il, et combien?

1823. — Une marchande de fruits a acheté 30 kilogrammes d'abricots à 45 francs les 10 kilogrammes. Ces abricots étant très mûrs ont pourri en partie et elle en a jeté 6kg,250. Elle a vendu les fruits intacts 2f,80 le demi-kilogramme. A-t-elle gagné ou perdu, et combien?

1824. — Un vitrier place 8 carreaux de vitres à une fenêtre. Chaque carreau lui revient à 6f,50. Il casse un carreau qu'il ne fait pas payer et il compte les 8 carreaux 7f,75, l'un, tout posé. Combien gagne-t-il, s'il y a pour 1f,50 de pointes et de mastic?

*1825. — Un marchand de tissus a reçu une pièce de drap de 25 mètres qui lui est facturée 1 050 francs. Il en réserve 4 mètres pour son propre usage et vend le reste 52 francs le mètre. Quel est son bénéfice sur la partie vendue?

2e ANNÉE. — *1826. — Un marchand achète des toisons de laine brute à raison de 18 francs le kilogramme. Quel poids de laine lavée tire-t-il d'une toison de 3kg,5 qui perd 1/5 de son poids au lavage? A combien lui revient le kilogramme de laine lavée? Quel est son bénéfice par toison s'il vend la laine lavée 29 francs le kilogramme?

*1827. — Un marchand de poissons a reçu 3 caisses de sardines fraîches contenant chacune 200 sardines. Ces sardines lui sont facturées 35 francs le cent, port en plus qui est de 12 francs. Il en vend 480 à 0f,45 l'une. Il sale les sardines qui lui restent et les vend 0f,25 pièce. Calculer le montant du bénéfice ou de la perte.

*1828. — Un épicier a reçu un bidon d'essence de 50 litres qui lui est facturé 1f,75 le litre. Le robinet étant resté ouvert un instant par négligence, il s'est perdu 15 litres d'essence. L'épicier ayant vendu l'essence 1f,95 le litre, a-t-il gagné ou perdu, et combien?

*1829. — Un épicier achète 75 kilogrammes de savon de Marseille, à raison de 3f,75 le kilogramme. En séchant, ce savon perd 1/15 de son poids. L'épicier vend ce savon sec 4f,50 le kilogramme. Combien gagne-t-il?

1830. — Un cultivateur a récolté 120 quintaux de blé qui valait, à l'époque des battages, 145 francs le quintal. L'argent provenant de cette vente, placé, lui rapporterait 435 francs d'intérêt. Le cultivateur ne vend son grain que 6 mois plus tard au cours de 160 francs. Mais le grain en séchant a perdu 1/20 de son poids. Le cultivateur a-t-il gagné ou perdu à attendre et combien?

LE TANT POUR CENT

145. Définitions. — Quand on dit qu'un marchand fait une remise de **5** pour **100**, cela signifie que pour un achat de **100** francs l'acheteur ne paie que **95** francs.

La remise faite sur un achat de 100 francs est le *tant pour cent*. Une remise de **5** pour **100** s'écrit : **5 %**.

On dit encore que le lait contient 19 % de crème, que le blé fournit 85 % de farine, etc....

Ces expressions signifient que 100 grammes de lait contiennent 19 grammes de crème, que 100 kilogrammes de blé fournissent 85 kilogrammes de farine, etc....

146. Représentation du tant pour cent. — Le tant pour cent s'indique sous la forme d'une fraction ou d'un nombre décimal.

Exemple : $\mathbf{6\ \%} = \frac{\mathbf{6}}{\mathbf{100}} = \mathbf{0{,}06}$.

Prendre 6 % d'un nombre, c'est donc en prendre les $\frac{6}{100}$.

147. Calcul du tant pour cent. — Problème. — *La pierre à chaux, calcinée dans un four à chaux, donne* **56 %** *de son poids de chaux vive. Quel poids de chaux vive obtiendra-t-on en faisant calciner* **15** *tonnes de pierre à chaux?*

1° ***Solution par la règle de trois.*** — 15 tonnes = 15 000 kilogrammes.

100 kilogrammes de pierre donnent 56 kilogrammes de chaux vive.

1 kilogramme — donne : $\frac{56^{kg}}{100}$.

15000 kilogrammes — donnent : $\frac{56^{kg} \times 15\,000}{100} = \mathbf{8\,400}$ kg.

2° ***Solution par les fractions.*** — Le poids de chaux vive est les $\frac{56}{100}$ du poids de la pierre, soit : $15\,000^{kg} \times \frac{56}{100} = \mathbf{8\,400}$ kilogrammes.

EXERCICES ORAUX

1831. — Quelle fraction d'une certaine somme représentent : **3 %** de cette somme? **10 %**? **5 %**? **4 %**?

1832. — Du blé a perdu en séchant **2 %** de son poids. Quelle est la diminution quand le poids était de **100** kilogrammes? **500** kilogrammes?

*1833. — Prendre **4 %** de **200** francs; **3 %** de **1 000** francs; **5 %** de 400 francs; **6 %** de **50** francs.

*1834. — Le laiton (cuivre jaune) comprend **65 %** de cuivre et le reste le zinc. Quel poids de cuivre et de zinc contiennent **100** kilogrammes de laiton?

PROBLÈMES

1re Année. — 1835. — Un entrepreneur consent un rabais de 15 % sur des travaux de maçonnerie s'élevant à 12 600 francs. Calculer le montant du rabais et la somme nette à payer.

1836. — Un minerai de zinc donne 28 % de son poids de zinc. Quel poids de métal fourniront 16 tonnes de minerai?

1837. — On paie 850 francs de loyer trimestriel et 10 % en plus pour les charges. Combien paie-t-on en tout par an?

1838. — Le mètre cube de maçonnerie vaut 75 francs, matériaux compris. Le maçon compte 80 % pour les matériaux. Quel est le prix de la main-d'œuvre par mètre cube de maçonnerie?

1839. — Un menuisier pose un escalier de chêne de 21 marches à raison de 54 francs la marche. Mais il accepte de faire un rabais de 15 %. Quel est le montant du rabais? Quelle est la somme nette à payer?

1840. — Quel sera le poids net de viande provenant d'un mouton de 34 kilogrammes si l'on compte 45 % du poids vif pour les abats et les déchets?

2e Année. — *1841. — Un entrepreneur fait un devis de travaux de 65 000 francs et consent un rabais de 15 %. Mais par suite de la hausse des matières premières il doit majorer les nouveaux prix de 10 %. Quel sera le montant net du devis?

*1842. — Un champ carré de 80 mètres de côté est payé 65 francs l'are. Les frais d'achat, à la charge de l'acquéreur, sont de 20 %. A combien s'élèvent ces frais? Quel est le prix net du champ?

*1843. — Compléter le devis d'entrepreneur ci-dessous.

NATURE DES TRAVAUX	PRIX BRUT	RABAIS	PRIX NET
Terrassements.	1 800 f	20 0/0	. . . . .
Maçonnerie	42 754 f	15 0/0	. . . . .
Charpente	8 470 f	5 0/0	. . . . .
Couverture	4 350 f	10 0/0	. . . . .
Total	. . . . .	. . . . .	. . . . .

*1844. — On achète une auto neuve pour 28 000 francs. On estime la dépréciation à 20 % du prix d'achat la première année et à 10 % de la nouvelle valeur la deuxième année. Quelle serait la valeur de l'auto 2 ans après l'achat?

*1845. — Pour faire du ciment, on fait calciner un mélange comprenant 42 % d'argile et le reste de chaux. Quel poids d'argile et de chaux comprendra un mélange de 850 kilogrammes?

*1846. — On achète pour 296 francs de sylvinite (potasse d'Alsace), à raison de 18f,50 les 100 kilogrammes. La sylvinite contenant 20 % de potasse, quel poids de potasse a-t-on acheté?

COMBIEN POUR CENT?

148. Problème. — *Un magasin de chaussures solde, à raison de* **96** *francs l'une, des chaussures marquées* **120** *francs. A combien pour cent du prix marqué s'élève la réduction?*

Solution. — Montant de la réduction : $120^f - 96^f = 24$ francs.

Sur un prix marqué de 120 francs, on fait une réduction de 24 francs.

Sur un prix marqué de 1 franc on fait une réduction de $\frac{24^f}{120}$.

Sur un prix marqué de 100 francs, on fait une réduction de :

$$\frac{24^f \times 100}{120} = 20 \text{ francs.}$$

La réduction est de **20 0/0**.

EXERCICES ORAUX

1847. — Un jardinier a planté **200** griffes d'asperges. **24** griffes n'ont pas pris. Combien de griffes ont pris pour **100** griffes plantées?

1848. — Une marchande de légumes achète les choux-fleurs **200** francs le cent et les vend **260** francs. Combien gagne-t-elle sur un achat de **100** francs?

*1849. — Quelle réduction pour cent sur le prix marqué fait-on quand on fait payer **40** francs une marchandise marquée **50** francs? Quand on fait payer **190** francs une marchandise marquée **200** francs?

PROBLÈMES

1re Année. — 1850 — Un échantillon de **50** grammes de sulfate de potasse contient **24** grammes de potasse pure. Quelle est la teneur pour cent de cet engrais en potasse?

1851. — Dans un concours de tir un tireur a mis **4** balles sur **5** dans la cible. Combien cela fait-il pour cent?

1852. — Dans une verrerie, on a fabriqué **2 500** bouteilles sur lesquelles **225** ont cassé ou sont invendables. Combien de bouteilles sont vendables? Combien pour **100** bouteilles fabriquées?

1853. — Un marchand de tissus achète le drap **56** francs le mètre et le vend **70** francs. Quel est son bénéfice par achat de **100** francs?

2e Année. — *1854. — Un marchand de matériel agricole paie **578** francs le quintal, la ficelle de moissonneuse-lieuse marquée **680** francs. Quelle remise lui fait-on pour cent sur le prix marqué?

*1855. — Le prix du brai de résine est passé de **115** francs à **108f,10** le quintal. Calculer le montant pour cent de la baisse.

*1856. — Calculer le montant pour cent d'une remise de **941f,10** faite sur la facture suivante d'un couvreur :

1 500 ardoises artificielles à **400** francs le cent.
10 kilogrammes de clous galvanisés à **5f,80** le kilogramme.
120 douzaines de crampons à **1f,80** la douzaine.

*1857. — Un cultivateur paie **11f,60** à l'hectare pour l'assurance-grêle. L'hectare de blé a produit **16** quintaux de grains vendus **120** francs l'un et **400** francs de paille. Calculer combien ce cultivateur paie pour cent la valeur assurée.

PROBLÈMES DE RÉVISION

1re ANNÉE. — 1858. — Un magasin fait 5 0/0 de réduction aux membres d'une société de secours mutuels. Quelle réduction fait-il sur un achat de 735 francs? Calculer le prix net.

1859. — Un quincaillier a payé une cuisinière en fonte 320 francs Combien doit-il la vendre pour gagner 20 0/0 du prix d'achat?

1860. — Compléter la facture ci-dessous. Calculer le prix net.

20 séries de casseroles d'aluminium à 92 francs l'une. . . . . .
25 plats ovales à 21 francs l'un . . . . . .
12 plats ronds à 11 francs l'un . . . . . .

Total . . . . . .
Remise 15 0/0 . . . . . .

Prix net. . . . . .

1861. — Sur un jeu de cartes que l'on paye 12 francs, l'État a prélevé un impôt de 4f,50. Quel est le prix du jeu de cartes, déduction faite de l'impôt? A combien pour cent du prix marqué s'élève cet impôt?

1862. — Un cultivateur achète 1 800 kilogrammes de phosphates d'Algérie à 28 francs les 100 kilogrammes. Il paie comptant et, de ce fait, il obtient une remise de 5 0/0. Calculer la somme nette à payer

1863. — On a payé 53f,40 un billet de chemin de fer qui coûte, à plein tarif, 71f,20. Calculer le montant pour cent de la réduction

1864. — Un boucher abat un veau de 125 kilogrammes. Les abats, la peau et les déchets pèsent 40 kilogrammes Pour 100 kilogrammes, poids vif, calculer le poids de viande nette.

2e ANNÉE. — *1865. — Compléter un mémoire de plombier :

Gouttières, 34 mètres à 6f,85 le mètre . . . . . .
Tuyaux de descente, 12 mètres à 7f,90 le mètre. . . . . .
108 crochets à 1f,10 l'un. . . . . .
4 coudes cintrés à 3f,65 l'un . . . . . .

Total . . . . . .
Rabais 5 0/0 . . . . . .

Net à payer . . . . . .

*1866. — On achète au mois de juin une tonne d'anthracite en sacs de 50 kilogrammes, 29 francs le sac. Au mois d'octobre, il y a eu une hausse de 5 0/0. Combien aurait-on payé alors?

*1867. — Un lait donne 3,5 % de son poids de beurre. Quel poids de beurre fera-t-on avec le lait produit en un mois par une vache qui donne 12 litres de lait par jour? Le poids du litre de lait est 1 030 grammes

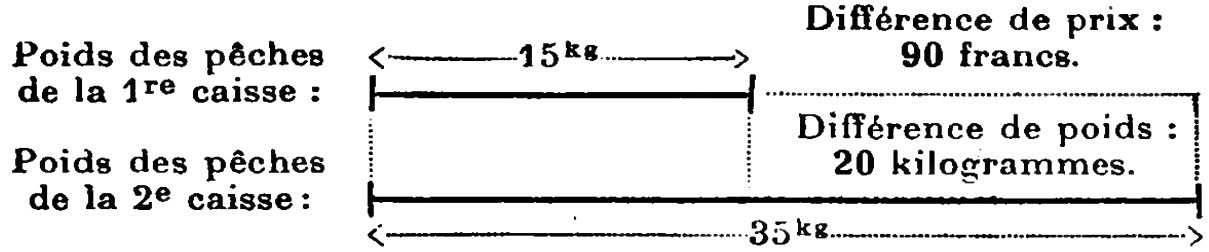
*1868. — Un grainetier vend les tubercules de topinambour pour la semence 1f,80 le kilogramme ou 150 francs le quintal. Quelle remise pour cent fait-il sur un achat de 100 kilogrammes?

*1869. — Un syndicat agricole fait venir de Thionville 20 tonnes de scories Thomas contenant 16 0/0 d'acide phosphorique. Le kilogramme d'acide phosphorique vaut 1f,45, gare de départ. Le transport coûte 8f,50 le quintal. Calculer le prix de revient total à la gare d'arrivée.

MARCHANDISES DE PRIX DIFFÉRENTS

I. MÊME QUALITÉ. QUANTITÉS DIFFÉRENTES

149. Problème. — *Un jardinier apporte au marché deux caisses de pêches de même qualité. L'une contient* **15** *kilogrammes de fruits et vaut* **90** *francs de moins que l'autre qui en contient* **35** *kilogrammes. Trouver le prix des pêches de chaque caisse.*



Solution. — Pour une différence de prix de 90 francs, la différence du poids est : $35^{kg} - 15^{kg} = 20$ kilogrammes.

D'où le prix du kilogramme : $90^f : 20 = 4^f,50$.

Prix de la première caisse : $4^f,50 \times 15 = \mathbf{67^f,50}$.

Prix de la deuxième caisse : $4^f,50 \times 35 = \mathbf{157^f,50}$.

EXERCICES ORAUX

1870. — Une marchande a deux paniers de crevettes grises, l'un qui contient 10 kilogrammes de crevettes de plus que l'autre vaut 120 francs de plus. Quel est le prix du kilogramme de crevettes?

*1871. — Deux fûts de vin de même qualité contiennent l'un 150 litres de vin, l'autre 250 litres. Celui-ci vaut 300 francs de plus que l'autre. Quel est le prix du litre?

PROBLÈMES

1re Année. — 1872. — Un marchand a fait des lots de sacs à grains, les uns de 10 sacs, les autres de 15 sacs. Ceux-ci sont marqués $26^f,25$ de plus. Quel est le prix d'un sac et le prix d'un lot?

1873. — Un marchand de couleurs vend la peinture en pots de 2 kilogrammes et de 5 kilogrammes. Ceux-ci valent $24^f,75$ de plus, le prix des pots étant compté à part. Calculer le prix du kilogramme de peinture.

1874. — Deux pièces de velours de même qualité mesurent l'une 60 mètres, l'autre 75 mètres. Le première vaut 801 francs de moins que la seconde. Quel est la prix du mètre? Quel est le prix de chaque pièce?

2e Année. — *1875. — Un ouvrier a reçu 1 164 francs pour un certain nombre de jours de travail sur un chantier, s'il était resté 7 jours de plus au chantier, il aurait gagné $1\,503^f,50$. Calculer son salaire journalier et le nombre de jours de travail.

*1876. — Deux ouvriers payés au même prix ont reçu, l'un 679 francs, l'autre $824^f,50$ Ce dernier ayant travaillé 3 jours de plus, combien de jours de travail a fourni chaque ouvrier?

*1877. — Un épicier a des pots de miel de 250 grammes et de 1 kilogramme. Ceux-ci valent $16^f,50$ de plus. compte tenu du prix des pots qui est $1^f,50$ pour les premiers et 3 francs pour les autres. Calculer le prix du kilogramme et le prix de chaque pot.

MARCHANDISES DE PRIX DIFFÉRENTS

II. MÊME QUANTITÉ. QUALITÉS DIFFÉRENTES

150. Problème. — *Un magasin de lainages achète un même nombre d'écheveaux de laine de trois qualités différentes. Le tout vaut* **6 850** *francs au prix du catalogue. Il y a de la laine cordonnet à* **4f,20** *l'écheveau, de la laine anglaise à* **4f,30** *et de la laine mérinos à* **5f,20**. *Combien d'écheveaux de chaque sorte ont été achetés?*

Solution. — Trois écheveaux différents valent ensemble :

$$4^f,20 + 4^f,30 + 5^f,20 = 13^f,70.$$

Nombre d'écheveaux de chaque sorte : $\frac{6\,850}{13,7} = \mathbf{500}$.

EXERCICES ORAUX

1878. — Un enfant a dans sa tirelire un même nombre de pièces de 1 franc et de 2 francs, soit 30 francs en tout. Combien a-t-il de pièces de chaque sorte?

*1879. — Une ménagère achète un même nombre de mouchoirs de prix différents, les uns à 2 francs, les autres à 3 francs la pièce. Elle paie cet achat 60 francs. Combien de mouchoirs de chaque sorte a-t-elle?

PROBLÈMES

1re ANNÉE. — 1880. — Un jardinier a vendu un même nombre d'artichauts et de choux-fleurs pour 222 francs. Les artichauts valent 1f,20 l'un et les choux-fleurs, 2f,50 Combien d'artichauts et de choux-fleurs a-t-il vendus?

1881. — Une dame a payé 212f,40 deux coupons d'égale longueur, l'un de cretonne à 5f,50 le mètre, l'autre de batiste à 6f,30. Quelle est la longueur de chaque coupon?

1882. — Un épicier a payé 408 francs deux mottes de beurre de même poids, l'une de beurre de Bretagne à 7f,75 le demi-kilogramme, l'autre de beurre des Charentes à 9f,25 le demi-kilogramme. Quel est le poids de chaque motte?

2e ANNÉE. — *1883. — Un marchand de chaussures a vendu un même nombre de chaussures d'hommes, de dames et d'enfants. Les chaussures d'hommes valent 85 francs la paire, les chaussures de dames valent 70 francs et les chaussures d'enfants 45 francs. Quel était le nombre de chaussures de chaque sorte, la vente ayant produit 70 000 francs?

*1884. — Une marchande a payé 2 580 francs un même nombre d'œufs de Normandie de trois qualités différentes : la qualité extra à 64 francs le cent, la qualité de choix à 58 francs, la qualité ordinaire à 50 francs. Combien d'œufs a-t-elle reçus?

*1885. — Un quincaillier a reçu un même nombre de fourches, les unes à trois dents marquées 3f,20 et les autres, à quatre dents marquées 8f,60. Il paie le tout 560f,50 net, déduction faite d'une remise de 1/20 du prix marqué. Quel est le nombre des fourches de chaque sorte?

RÈGLE D'INTÉRÊT

151. Définitions. — Un propriétaire peut prêter une maison, un champ, etc., moyennant le paiement, à époques fixes, d'une somme convenue que l'on appelle le *loyer*.

Il peut *placer*, c'est-à-dire prêter de même une somme d'argent; il percevra un loyer qui prend le nom ***d'intérêt.***

Le *capital* est la somme placée ou prêtée.
L'*intérêt* est le loyer de la somme placée ou prêtée.
Le *taux* est l'intérêt produit en un an par un capital de 100 francs.

Par exemple, dire qu'un capital est placé au taux de **5 0/0** signifie que **100** francs de ce capital rapportent un intérêt de **5** francs en une année.

Remarque. — Dans le calcul de l'intérêt on compte par mois de 30 jours et par années de 360 jours (*année commerciale*).

152. Calcul de l'intérêt annuel. — Problème. — *Une personne a prêté une somme de* **12 000** *francs au taux de* **5 0/0**. *Quel intérêt annuel recevra-t-elle?*

1° ***Solution par la règle de trois.***
100 francs donnent un intérêt annuel de 5 francs.

1 franc donne un intérêt annuel de $\frac{5^f}{100}$.

12 000 francs donnent un intérêt annuel de $\frac{5^f \times 12\,000}{100} =$ **600** francs.

2° ***Solution par les fractions.*** — Au taux de 5 0/0 l'intérêt annuel est les $\frac{5}{100}$ du capital soit : $12\,000^f \times \frac{5}{100} =$ **600** francs.

153. Intérêt produit en plusieurs années. — Problème. — *Une personne emprunte au taux de* **4 0/0** *une somme de* **85 000** *francs pour payer la construction d'une maison. Elle doit rembourser cette somme au bout de* **3** *ans. Quel intérêt aura-t-elle versé pendant ce temps?*

Solution. — 1° ***Intérêt annuel.***
Pour un capital de 100 francs, on paie un intérêt annuel de 4 francs.

Pour un capital de 1 franc, on paie un intérêt annuel de $\frac{4^f}{100}$.

Pour un capital de 85 000 francs, on paie un intérêt annuel de :

$$\frac{4^f \times 85\,000}{100} = \mathbf{3\,400} \text{ francs.}$$

2° ***Intérêt en 3 ans.***
L'intérêt payé en 3 ans est : $3\,400^f \times 3 =$ **10 200** francs.

Remarque. — On paie l'intérêt à la fin de chaque année et non à la fin du temps de placement.

EXERCICES ORAUX

1886. — A 4 0/0, calculer l'intérêt annuel de 200 francs, de 1 000 francs.
1887. — A 5 0/0, calculer l'intérêt annuel de 200 francs, de 2 000 francs.
1888. — A 3 0/0, calculer l'intérêt de 100 francs pendant 2 ans
*1889. — A 6 0/0, quel est l'intérêt annuel de 300 francs? de 500 francs? de 50 francs? de 10 francs?
*1890. — A 4 0/0, calculer l'intérêt de 500 francs pendant 1 an; pendant 3 ans; pendant 4 ans

PROBLÈMES

1re Année. — 1891. — Calculer l'intérêt annuel produit par un capital de 17 500 francs placé au taux de 5 0/0.

1892. — Calculer l'intérêt annuel produit par un capital de 55 200 francs placé au taux de 3 1/2 0/0

1893. — Quel intérêt rapporte par an une somme de 8 300 francs placée au taux de 4 0/0?

1894. — Une personne emprunte une somme de 12 400 francs au taux de 6 0/0 pour une année. Quel intérêt paiera-t-elle? Quelle somme totale versera-t-elle au prêteur?

1895. — On prête pour une année une somme de 9 200 francs au taux de 5,5 0/0. Quelle somme doit-on recevoir au bout de l'année, capital et intérêt réunis?

1896. — Un industriel emprunte, pour renouveler son outillage, une somme de 225 000 francs qu'il remboursera au boutde 2 années. Combien aura-t-il payé en tout avec l'intérêt à 6 0/0?

2e Année. — *1897. — Quel est, au taux de 5 0/0, l'intérêt d'un capital de 35 800 francs placé pendant 1 an? pendant 4 ans?

*1898. — Calculer l'intérêt produit par une somme de 58 600 francs placée au taux de 4 1/2 0/0 pendant 1 an; pendant 3 ans

*1899. — Pierre emprunte à Paul une somme de 7 280 francs qu'il doit lui rendre au bout de l'année augmentée l'intérêt à 5,75 0/0. Combien lui rendra-t-il?

*1900. — On achète une propriété de 135 000 francs payable moitié au comptant, moitié en 1 an avec l'intérêt à 5 0/0. Calculer le montant de chaque versement.

*1901. — Un cultivateur vend sa récolte de blé, soit 180 quintaux à 145 francs le quintal. Il place son argent à 4 1/2 0/0. Calculer son revenu annuel

*1902. — Une personne a acheté une maison de 75 000 francs qu'elle paie en 3 versements égaux : le premier au comptant, le second après 1 an et le second après 2 ans. Chacun des 2 derniers versements est augmenté de l'intérêt à 6 0/0. Calculer le montant de chacun d'eux.

CALCUL MENTAL

INTÉRÊT ANNUEL A 5 0/0

Règle. — **Pour calculer l'intérêt annuel d'un capital placé à 5 0/0, on prend le 1/10 de ce capital, et la moitié du résultat.**

*1903. — **Calculer l'intérêt annuel, à 5 0/0, d'un capital de :**

340 francs 2 600 francs 9 000 francs 4 800 francs.

INTÉRÊT PRODUIT EN PLUSIEURS MOIS

154. Problème. — *On achète un champ de* **6 800** *francs payable en* **5** *mois avec l'intérêt à* **4,5 0/0.** *Combien paiera-t-on?*

Solution. — 1° ***Intérêt annuel.***

Pour un capital de 100 francs, on paie un intérêt annuel de $4^f,50$.

Pour un capital de 1 franc, on paie un intérêt annuel de $\frac{4^f,50}{100}$.

Pour un capital de 6 800 francs, on paie un intérêt de :

$$\frac{4^f,50 \times 6\,800}{100} = \mathbf{306} \text{ francs.}$$

2° ***Intérêt en 5 mois.***

En 12 mois on paie un intérêt de 306 francs.

En 1 mois on paie un intérêt de $\frac{306^f}{12}$.

En 5 mois, on paie un intérêt de $\frac{306^f \times 5}{12} = 127^f,50$.

Ce cultivateur paiera : $6\,800^f + 127^f,50 = \mathbf{6\,927^f,50}$.

EXERCICES ORAUX

*1904. — Quel est l'intérêt de **100** francs à **6 0/0** en **12** mois? en **6** mois?
*1905. — Quel est l'intérêt de **100** francs à **4 0/0** en **12** mois? en **3** mois?
*1906. — Quel est l'intérêt de **600** francs à **5 0/0** en **6** mois? en **3** mois?

PROBLÈMES

*1907. — Calculer : 1° l'intérêt produit par mois par une somme de **4 500** francs placée à **6 0/0**; 2° l'intérêt produit en **6** mois par cette même somme.

*1908. — Un fermier a vendu, au début de l'hiver, une paire de bœufs de **3 750** francs. Il place l'argent provenant de cette vente à **3,5 0/0** pendant **4** mois. Calculer l'intérêt produit.

*1909. — Que rapportent **12 400** francs, à **5 0/0** en **1** an et **3** mois?

*1910. — On place **6 200** francs à **4 0/0**, moitié pendant **8** mois, moitié pendant **5** mois. Quelle est la différence des intérêts produits?

*1911. — Les 2/3 d'une somme de **27 000** francs sont placés à **3 0/0** pendant **4** mois et le reste à **4 0/0** pendant **1** an. Calculer l'intérêt total.

*1912. — Un cultivateur achète à **52** francs l'are, un champ rectangulaire de **80** mètres de long sur **60** mètres de large. Il paiera au bout de **4** mois avec l'intérêt à **5 0/0**. Combien doit-il payer en tout?

*1913. — Une somme de **32 000** francs est placée à **3 0/0** du **1er** mars au **30** septembre. Calculer l'intérêt produit.

CALCUL MENTAL

INTÉRÊT ANNUEL A 2,5 0/0

Règle. — Pour calculer l'intérêt annuel d'un capital placé à 2,5 0/0, on prend le 1/10 du capital et le 1/4 du résultat

*1914. — Calculer l'intérêt annuel à 2,5 0/0 d'un capital de :

480 francs **1 200 francs** **6 000 francs** **36 000 francs.**

INTÉRÊT PRODUIT EN UN TEMPS QUELCONQUE

155. Problème. — *Quel est l'intérêt produit par une somme de* **14 000** *francs placée à* **6 0/0** *pendant* **3** *mois et* **15** *jours?*

Solution. — 1° *Intérêt annuel.*

Un capital de 100 francs produit un intérêt annuel de 6 francs.

Un capital de 1 franc produit un intérêt annuel de $\frac{6^f}{100}$.

Un capital de 14 000 francs produit un intérêt annuel de :

$$\frac{6^f \times 14\,000}{100} = \mathbf{840} \text{ francs.}$$

2° ***Intérêt en 3 mois et 15 jours.*** — 3 mois et 15 jours font 105 jours.

L'intérêt produit en 360 jours est 840 francs.

L'intérêt produit en 1 jour est : $\frac{840^f}{360}$.

L'intérêt produit en 105 jours est : $\frac{840^f \times 105}{360} = \mathbf{245}$ francs.

EXERCICES ORAUX

*1915. — Calculer l'intérêt de 100 francs à 6 0/0 en 180 jours, en 90 jours, en 45 jours.

*1916. — Calculer l'intérêt de 100 francs à 4 0/0 en 180 jours, en 90 jours, en 45 jours.

PROBLÈMES

*1917. — Quel intérêt produit une somme de 25 000 francs placée au taux de 5 0/0 pendant 45 jours?

*1918. — Un capital de 32 000 francs a été placé pendant 150 jours au taux de 6 0/0. Calculer l'intérêt.

*1919. — Un commerçant achète pour 35 000 francs de marchandises payables en 90 jours avec l'intérêt à 2 0/0. Combien devra-t-il payer?

*1920. — Un jeune homme achète une motocyclette de 5 200 francs payable, moitié au comptant, moitié à 90 jours avec l'intérêt à 4 0/0. Calculer le montant de chaque versement.

*1921. — On doit payer en 3 versements égaux une automobile de 28 200 francs. Le premier versement au comptant, sans intérêt, le second versement à 90 jours et le troisième versement à 180 jours, tous deux avec l'intérêt à 3 %. Calculer le montant de chaque versement.

*1922. — Quel placement rapporte le plus pendant 120 jours, et combien de plus : 4 600 francs à 5 0/0 ou 5 200 francs à 4 0/0?

CALCUL MENTAL

INTÉRÊT ANNUEL A 2 0/0

RÈGLE. — **Pour calculer l'intérêt annuel d'un capital placé à 2 0/0, on prend le 1/10 de ce capital et le 1/5 du résultat.**

*1923. — Calculer l'intérêt annuel à 2 0/0 d'un capital de :

450 francs 35 000 francs 1 500 francs 60 000 francs.

CALCUL DU TAUX

156. Calcul du taux. — Calculer le *taux* d'un placement, c'est calculer l'intérêt produit en un an par **100** francs du capital placé.

157. Problème. — *Une somme de* **2 700** *francs a produit un intérêt de* **135** *francs en un an. A quel taux était-elle placée?*

Solution. — En 1 an, 2 700 francs produisent 135 francs.

En 1 an, 1 franc produit $\frac{135^f}{2\,700}$.

En 1 an, 100 francs produisent : $\frac{135^f \times 100}{2\,700} = 5$ francs.

Le taux est **5 0/0**.

EXERCICES ORAUX

*1924. — Calculer le taux de placement : 1° d'un capital de **1 000** francs qui produit par an un intérêt de **60** francs? de **30** francs? de **50** francs? de **25** francs? 2° d'un capital de **200** francs qui produit par an un intérêt de **8** francs? de **5** francs? de **6** francs? de **10** francs?

PROBLÈMES

1er ANNÉE. — 1925. — A quel taux a-t-on placé une somme de **3 700** francs qui a produit un intérêt de **222** francs dans l'année?

1926. — Calculer le taux de placement d'un capital de **75 000** francs qui a produit **4 500** francs d'intérêt dans un an.

1927. — Un propriétaire qui a payé une maison **85 000** francs, la loue **3 400** francs par an. A quel taux a-t-il placé son argent?

1928. — Quel est le taux de placement d'un capital de **26 000** francs qui a produit **1 040** francs d'intérêt dans l'année?

1929. — Un rentier a placé un capital de **135 000** francs qui lui procure un revenu trimestriel de **1 350** francs. Quel est son revenu annuel? A quel taux a-t-il placé son capital?

2e ANNÉE. — *1930. — Calculer le taux de placement d'un capital de **72 600** francs qui a produit **3 267** francs d'intérêt annuel.

*1931. — Une personne a placé pendant un an un capital de **37 500** francs. Elle retire, capital et intérêts réunis une somme de **39 375** francs. Calculer le taux du placement.

*1932. — Un commerçant a engagé dans son commerce un capital de **450 000** francs. Il a fait un bénéfice net de **54 000** francs. Combien ce capital a-t-il rapporté pour cent?

*1933. — Une personne avait un capital de **92 000** francs qu'elle place dans une entreprise. Au bout de **6** mois elle a fait un bénéfice net de **13 800** francs. Quel taux aurait produit un tel revenu?

*1934. — Un cultivateur vend, à raison de **6f,25** le kilogramme, poids vif, deux bœufs pesant l'un **484** kilogrammes, l'autre **576** kilogrammes. Il place pendant **6** mois l'argent provenant de cette vente et en tire un intérêt de **132f,50**. Calculer le taux du placement.

PROBLÈMES DE RÉVISION

1re Année. — 1935. — Une personne a emprunté une somme de 3 600 francs qu'elle a promis de rembourser au bout d'une année, avec l'intérêt à 5 0/0. Combien paiera-t-elle alors?

1936. — Une personne qui a fait construire une maison a fait un emprunt de 15 000 francs pour la payer. Elle rembourse au bout de 3 ans avec l'intérêt à 4 0/0. Combien a-t-elle payé en tout pour l'intérêt?

1937. — Un commerçant a emprunté 50 000 francs pour agrandir son magasin. Il en rend la moitié au bout de 1 an avec intérêt à 6 0/0, l'autre moitié à la fin de l'année suivante avec intérêt à 4 0/0 Quel est le montant de chaque versement?

1938. — Pour s'établir, un commerçant emprunte une somme de 120 000 francs qu'il rembourse au bout de 2 ans. Calculer le montant du remboursement augmenté de l'intérêt à 4 0/0?

1939. — Un vigneron a vendu 180 hectolitres de vin à raison de 220 francs l'hectolitre. Il garde la moitié du prix de vente de son vin et place le reste à 4 1/2 0/0 pendant un an Quel intérêt lui procure ce placement?

1940. — Une somme de 3 500 francs a produit un intérêt de 140 francs dans l'année. Quel était le taux du placement?

1941. — Une somme de 27 000 francs placée pendant un an a donné un intérêt de 1 485 francs. A quel taux a-t-elle été placée?

2e Année. — *1942. — Un jardinier achète un terrain de 6 300 francs qu'il doit payer moitié au comptant, moitié au bout de 6 mois avec l'intérêt à 6 0/0. Quel sera le montant de chaque versement?

*1943. — Un cultivateur achète une moissonneuse-lieuse de 6 500 francs. Il la paie moitié au comptant, moitié au bout de 3 mois avec l'intérêt à 5 0/0. Combien lui coûtera la moissonneuse-lieuse?

*1944. — Un industriel a emprunté 75 000 francs qu'il rembourse à raison de 1/3 du capital emprunté, à la fin de chaque année. Calculer le montant de chaque remboursement augmenté de l'intérêt à 4,5 0/0.

*1945. — Un commerçant en faillite promet de payer immédiatement à ses créanciers 20 0/0 de ce qu'il leur doit, et le reste, au bout de 18 mois avec intérêt à 3 0/0. Quels versements ferait-il à un créancier à qui il doit 28 000 francs?

*1946. — Un bijoutier achète 12 montres à 950 francs l'une. Il les paie au bout de 90 jours avec intérêt à 3 0/0. Combien versera-t-il?

*1947. — Un marchand de machines agricoles achète, à 15f,50 le kilogramme, 3 charrues maraîchères pesant 30 kilogrammes chacune. Il paie au bout de 60 jours avec intérêt à 4 0/0. Combien versera-t-il?

*1948. — Une personne qui avait un capital de 76 000 francs placé à 4 1/2 0/0, trouve à le placer à 5 0/0 Quel revenu supplémentaire s'assure-t-elle?

*1949. — Un rentier a un revenu annuel de 8 550 francs provenant d'un capital de 190 000 francs. A quel taux celui-ci a-t-il été placé?

*1950. — Une personne achète une maison 90 000 francs. Elle en tire un revenu net de 675 francs par trimestre. A quel taux a-t-elle placé son argent?

RÉVISION GÉNÉRALE

1re Année. — 1951. — Une dame va chez un orfèvre choisir un cadeau. L'orfèvre lui propose un service à café complet : cafetière, sucrier, crémier, plateau pour 374 francs. Elle trouve le cadeau trop important et ne prend que la cafetière valant 109 francs et le sucrier valant 83 francs. Le crémier et le plateau étant de même prix, quelle est la valeur de chacun de ces objets?

1952. — Cinq personnes commandent directement à l'huilerie un fût d'huile d'arachides de 175 litres qui leur est facturé 8 francs le litre fût compris. Il y a en outre 45 francs de frais de transport. Le fût vide a été vendu 30 francs. Quelle est la dépense de chaque personne?

1953. — En Flandre, les frais de culture du houblon sont en moyenne de 9 500 francs à l'hectare. Calculer le prix de revient du quintal de houblon quand l'hectare produit 18 quintaux. Quand le cours du houblon est de 490 francs, gagne-t-on ou perd-on à pratiquer cette culture, et combien par quintal ?

1954. — Sur un marché à poissons, les ventes journalières ont atteint les totaux suivants : lundi, 19 778 francs; mardi, 14 614 francs; mercredi, 19 082 francs; jeudi, 18 138 francs; vendredi, 18 949f,75; samedi, 13 314f,40. Calculer le montant total des ventes de la semaine.

1955. — Un bateau sardinier rentre avec 8 400 sardines. Les 2/3 de ces sardines sont triées et vendues à l'usine de conserves à raison de 21f,50 le cent. Le reste est vendu au marché à raison de 12 francs le cent. Calculer le produit de la vente du poisson.

1956. — Un journal quotidien coûte 80 francs d'abonnement annuel et se vend 0f,25 le numéro. Un lecteur a-t-il avantage à s'abonner ou à acheter le journal au numéro si, voyageant tous les dimanches, il achète toujours un numéro en cours de route, qu'il soit abonné ou non?

1957. — On a vendu une vache et un porc pour 4 420 francs. Le prix de la vache étant 3 fois plus élevé que celui du porc, trouver le prix de chaque animal.

1958. — Votre maman achète un brochet de 2kg,750, à 9 francs le 1/2 kilogramme. La marchande lui demande 59f,50. Dites si la marchande s'est trompée, et de combien.

1959. — Un sac de café de 38 kilogrammes coûte 855 francs. Un sac de café de 65 kilogrammes coûte 1 352 francs. Ces deux sacs valent-ils le même prix par kilogramme? Quel est le plus cher, et de combien par kilogramme?

1960. — Le prix du billet simple pour le trajet aérien Paris-Malmoë (1 050 kilomètres), est de 1 380 francs. Calculer le prix du voyage par 100 kilomètres.

1961. — L'avion dit « Flèche d'Orient » part d'Istanboul à 10 heures et arrive à Paris le lendemain à 18h55. Quelle est la durée du trajet?

1962. — Un automobiliste se rendant compte qu'il est à 27 kilomètres de la ville vers laquelle il se dirige, calcule qu'il a fait les 4/7 du trajet. Quelle distance avait-il à parcourir?

1963. — Un train parti à 12^h46 de Mâcon arrive à Moulins à 17^h25. Ce train doit mettre, d'après l'indicateur, 4^h26^m pour faire le trajet. A-t-il du retard, et combien?

1964. — Au cours d'un récent voyage de 72 kilomètres, dans une automobile de location, j'avais payé 144 francs. Aujourd'hui et au même tarif, le conducteur me demande 101 francs au retour d'une course, y compris 5 francs pour un stationnement de 1 heure. Quelle distance ai-je parcourue?

1965. — Une fermière porte au teinturier 18 kilogrammes de laine valant 29 francs le kilogramme. Le teinturier lui rend la même valeur en écheveaux de laine à tricoter à 9 francs l'un. Combien d'écheveaux lui donnera-t-il?

1966. — J'ai payé 102 francs un bidon d'huile de 12 litres. J'ai donné en plus $4^f,25$ pour le transport et $1^f,75$ au commissionnaire. A combien me revient le litre d'huile?

1967. — Avec 10 bottes d'osier à 35 francs la botte, un vannier a fabriqué 25 paniers qu'il vend 26 francs pièce. Quel est le prix de revient d'un panier? Quel est le prix de son travail par panier?

1968. — On pourrait acheter un fût d'huile de 54 litres pour 324 francs ou une bonbonne d'huile de même qualité de 18 litres pour 126 francs. Quel sera l'achat le plus avantageux?

1969. — Un enfant faisant partie d'une société de vacances a passé 3 semaines à la montagne pour $262^f,50$. Combien coûterait une prolongation de séjour de 9 jours?

1970. — J'avais payé 300 francs un fût de vin de 125 litres. Combien paierai-je une barrique de 225 litres du même vin?

1971. — Un épicier a payé 540 francs une barrique de vin de 225 litres. Il met ce vin dans des bouteilles dites de Saint-Galmier qui contiennent $0^l,90$ et les vend $2^f,70$, verre non compris. Quel est son bénéfice par litre?

1972. — La mouture du blé donne 72 0/0 de son poids de farine et le reste de son. Quel poids de farine et de son tire-t-on de la mouture de 35 quintaux de blé? Quel sera le poids du pain qu'obtiendra le boulanger avec cette farine si celle-ci donne 125 0/0 de son poids en pain?

1973. — Un marchand vend une bicyclette 750 francs et fait un bénéfice égal à 30 0/0 du prix de vente. Quel est le bénéfice? Quel était le prix d'achat?

1974. — Le trajet par avion d'Ajaccio à Antibes coûte 210 francs. Quel sera le prix du billet pour un voyageur qui bénéficie d'une réduction de 40 0/0?

1975. — Quel intérêt annuel produit, au taux de 4 1/2 0/0, un capital de 72 000 francs?

1976. — Une personne a acheté 125 000 francs un fonds de commerce. Elle en paie la moitié au comptant et le reste au bout d'un an, avec l'intérêt à 5 0/0. Quel est le montant de chaque versement?

1977. — Un industriel achète une usine 180 000 francs. Il la paie par tiers, le premier versement au comptant et les autres espacés de 1 an avec l'intérêt à 4 0/0. Calculer le montant de chaque versement.

1978. — Un rentier a placé un capital de 230 000 francs qui lui assure un revenu annuel de 11 500 francs. Quel est le taux du placement?

2e ANNÉE. — *1979. — Un cultivateur achète avant le battage 275 sacs, à 11 francs l'un, pour y mettre sa récolte de l'année. Ces sacs ont une capacité de 1 hectolitre. Le battage a donné 92 hectolitres en blé, 35 hectolitres de moins en avoine et 44 hectolitres de moins en orge qu'en blé. Le cultivateur retourne au marchand les sacs non employés. Quelle somme doit lui rendre le marchand en échange des sacs?

*1980. — Un épicier en gros détaille ainsi le prix de revient de l'hectolitre de vin : achat, 145 francs; location de wagon-réservoir, 10 francs; prix du transport par wagon, 20 francs; congé et octroi, 20f,50. Quel est ce prix de revient? Si le bénéfice net est 20 0/0 du prix de revient, calculer le prix de vente de l'hectolitre de vin.

*1981. — Un vin ayant 9° d'alcool est coté, par hectolitre, 7f,50 le degré. Calculer la hausse par hectolitre quand le prix du degré atteint 12f,40.

*1982. — Le soufre sublimé vaut 130 francs les 100 kilogrammes à la gare de départ. Le prix du transport est de 8f,40 par 100 kilogrammes, on compte aussi, par quintal, une majoration de 2f,40 pour la livraison en sacs de 25 kilogrammes. Calculer le prix de revient d'un sac de soufre de 25 kilogrammes à la gare d'arrivée.

*1983. — Un marchand de charbons reçoit 45 tonnes de charbon polonais dit « tout venant » qu'il paie 9 315 francs. Il le fait cribler et trier. La poussière qui représente 1/10 du poids primitif est employée à la fabrication de boulets. A combien revient la tonne de charbon criblé et trié? La tonne de charbon criblé étant vendue 250 francs, calculer le bénéfice, le prix de vente des boulets couvrant les frais.

*1984. — Un boulanger fait 192 kilogrammes de pain avec une balle de farine de 150 kilogrammes. La farine lui coûtant 180 francs les 100 kilogrammes, à combien lui revient le kilogramme de pain?

*1985. — Un bateau thonier a livré à l'usine de conserves, à raison de 894 francs la douzaine, les 150 thons qu'il a pêchés. Quel a été le produit de la vente? Quelle est la part de chaque homme de l'équipage si chacun d'eux à droit à 1/8 du produit de la pêche?

*1986. — Un marchand a acheté une pièce de velours de 48 mètres à 50 francs le mètre. Il en a déjà vendu 28 mètres à 59 francs le mètre. Combien doit-il vendre le mètre du reste pour gagner 1/5 du prix d'achat?

*1987. — Une personne qui travaille 300 jours par an aurait 600 francs de dettes à la fin de l'année si elle dépensait 1 090 francs par mois. Combien peut-elle dépenser dans l'année si elle veut économiser le montant d'une journée de salaire par semaine?

*1988. — On achète un porcelet pour 375 francs. Après 6 mois d'élevage il pèse 120 kilogrammes, poids vif. On le vend alors 7f,50 le kilogramme. Quel bénéfice a-t-on réalisé si, pour compléter les déchets qui ont servi à sa nourriture, on a acheté 95 kilogrammes de farine à 180 francs le quintal?

*1989. — Partagez une somme de 45 000 francs entre 2 personnes de manière que l'une ait 3 fois plus que l'autre, plus 500 francs.

*1990. — Chaque jour, 16 écoliers prennent ensemble l'autobus pour aller à l'école. Un matin, quatre d'entre eux ont oublié leur porte-monnaie; les autres décident de payer pour eux et donnent 0f,35 chacun en plus du prix de leur place. Quel est le prix d'une place?

*1991. — On a vendu 2 chevaux pour 7 480 francs. Quel est le prix de chaque cheval sachant que le prix du second est les 5/6 du prix du premier?

*1992. — Un poêle à feu continu a été allumé du 15 novembre au matin au 25 février au soir. Il ne reste plus que 75 kilogrammes d'anthracite de la tonne que l'on avait achetée. Calculer la dépense journalière en chauffage, l'anthracite ayant été payé 28 francs, le sac de 50 kilogrammes.

*1993. — Un voyageur prend à Paris un train rapide à 21^h10 et arrive à Grenoble 10^h45^m plus tard, avec 25 minutes de retard sur l'horaire. Quelle est l'heure d'arrivée de ce train à Grenoble d'après l'horaire?

*1994. — Le transport des marchandises par avion de Marseille à Paris coûte 6 francs par kilogramme jusqu'à 25 kilogrammes et 5 francs par kilogramme en plus de 25. On expédie par avion un colis de 34 kilogrammes. Quel sera le prix de l'expédition?

*1995. — Une vache de 450 kilogrammes vaut $8^f,50$ le kilogramme, poids vif. Après abatage, elle revient à $12^f,50$, poids net. Calculer : 1° le poids des abats et des déchets; 2° le poids de viande nette; 3° le pourcentage de viande nette fourni par l'animal.

*1996. — Un employé gagne 1 440 francs par mois. Dans un mois où il a travaillé pendant 24 jours, il a versé $1^f,50$ par jour pour les assurances sociales. Combien verse-t-il pour cent de ses appointements?

*1997. — Un commerçant en faillite ne peut payer que 28 0/0 de ce qu'il doit. Combien recevra un créancier à qui ce commerçant doit 8 500 francs?

*1998. — Les droits de douane sur le houblon qui étaient de 35 francs par quintal en 1914 sont maintenant de 125 francs. De combien ont-ils augmenté pour cent?

*1999. — Une marchandise venue de l'étranger paie un droit de douane en entrant dans le pays. Ce droit augmente la valeur d'un produit de 8 0/0 en Angleterre, de 11 0/0 en Belgique, de 15,5 0/0 en Allemagne, de 16 0/0 en Italie, de 16,5 0/0 en France, de 22 0/0 en Pologne, de 26 0/0 en Espagne. Calculer le prix de revient d'une marchandise cotée 5 000 francs à un port d'arrivée, dans chacun des pays énumérés plus haut, après le paiement des droits de douane.

*2000. — On a mis en adjudication les travaux de construction d'un établissement de bains-douches. Ces travaux sont divisés en 4 lots avec les mises à prix suivantes :

1er lot : terrassements, maçonnerie, 11 571 francs; 2e lot : charpente et couverture ... $6\ 438^f,50$; 3e lot : zinguerie ... $1\ 428^f,30$; 4e lot : ciments (fosses et canalisations) ... $8\ 801^f,45$.

Les deux premiers lots et le quatrième ont été adjugés à un entrepreneur qui fait un rabais de 18 0/0; le troisième, à un entrepreneur qui fait un rabais de 15 0/0. A quel prix reviendra la construction?

*2001. — On achète $5^{kg},600$ de graisse crue. Il y a 1/8 de ce poids de déchets. La cuisson fait perdre le 1/4 du reste. On ajoute $1^{kg},825$ d'huile. Quel est le poids de la graisse ainsi préparée?

*2002. — Un champ est ensemencé, les 3/5 en blé et le reste en pommes de terre. Cette dernière partie est de 24 ares et elle est inférieure à la première de 12 ares. Quelle est la surface du champ et de la partie ensemencée en blé? Si le problème contient une donnée inutile, indiquez-la.

*2003. — On a employé les 3/7 d'une pièce d'étoffe. Le reste, vendu 20f,40 le mètre, a produit 1 224 francs. Quelle était la longueur de la pièce d'étoffe?

*2004. — Un tailleur livre un complet de 525 francs. Le prix du veston est de 285 francs. Le prix du gilet est le 1/3 de celui du pantalon. Quel est le prix du pantalon et celui du gilet?

*2005. — Le quintal de blé donne 80 kilogrammes de farine et un quintal de farine permet de fabriquer 135 kilogrammes de pain. 1° Combien de kilogrammes de pain pourra-t-on fabriquer avec 4 quintaux de blé? 2° A combien reviendra le pain fabriqué avec ce blé si le quintal de farine coûte 245 francs et si les frais de panification s'élèvent à 25 francs par quintal de farine?

*2006. — Vous achetez une barrique de vin de 220 litres pour 460 francs, fût compris Le congé et le transport coûtent 68f,50. Vous mettez le vin en bouteilles dites d'Anjou (0l,75) et vous perdez 2 litres 1/2 de lie. 1° Combien de bouteilles pouvez-vous emplir? 2° Quel est le prix de revient d'une bouteille sachant que vous revendez le fût vide 25 francs et que les bouteilles vides valent 0f,55 la pièce?

*2007. — Un commerçant achète deux balances bascules, l'une de 625 francs, l'autre de 535 francs. On lui fait une remise de 4 0/0. Combien paiera-t-il en tout?

*2008. — Un cultivateur achète un champ de 120 mètres de long sur 35 mètres de large à raison de 90 francs l'are. Il doit payer au bout de 3 mois avec l'intérêt à 5 0/0. A combien lui revient ce champ?

*2009. — Une personne avait emprunté 5 000 francs payable en 8 mois au taux de 4,5 0/0. Son créancier lui réclame alors 5 160 francs. Y a-t-il erreur, et de combien?

*2010. — Une personne place le 1/3 de sa fortune à 5 0/0 et le reste à 6 0/0. Quel est son revenu total? Si vous ne pouvez répondre à la question posée, dites pourquoi. Mais dans ce cas, complétez en ajoutant une donnée permettant de résoudre le problème.

*2011. — Une personne ayant acheté en occasion une automobile estimée 18 000 francs la paie 18 450 francs au bout de 6 mois. A quel taux a-t-elle payé l'intérêt?

SYSTÈME MÉTRIQUE

La signalisation de la route.

LA MESURE DES LONGUEURS

Fig. 1. — La vendeuse mesure une pièce d'étoffe avec un *mètre rigide.*

Fig. 2. — Le menuisier mesure une planche avec un *mètre pliant.*

158. La mesure des longueurs et le mètre. — *Mesurer* une longueur, c'est chercher combien de fois elle contient une longueur connue que l'on appelle l'*unité de longueur.*

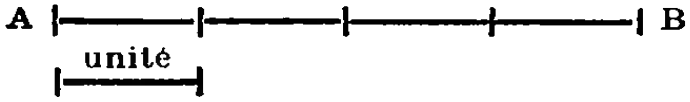


Fig. 3

La droite AB (fig. 3) contient 4 fois l'unité de longueur.

Cette unité étant le centimètre, on dit que AB mesure 4 centimètres.

L'unité principale des mesures de longueur est le *mètre* (en abrégé : *m*).

159. Les différentes mesures. — Le mètre présent edifférentes formes; il est fait en bois ou en métal suivant l'usage auquel il est destiné.

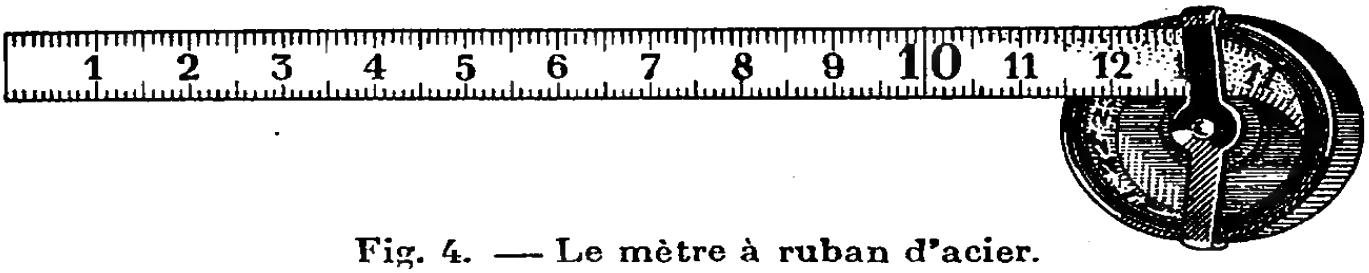


Fig. 4. — Le mètre à ruban d'acier.

Le *mètre rigide* en bois (fig. 1) sert aux marchands d'étoffe.

Le *mètre pliant* à 5 ou 10 divisions, en bois ou en métal, sert aux ouvriers en bois ou en fer (fig. 2).

Ces ouvriers emploient aussi un *mètre à ruban d'acier* qui s'enroule dans un boîtier métallique (fig. 4).

La loi a fixé la forme et la matière de ces mesures. Les vérificateurs des poids et mesures les vérifient au moment de la fabrication et, chez les commerçants, en cours d'usage.

Les tailleurs, les couturières, les modistes, les chapeliers, se servent d'un *mètre en ruban* qui n'est pas légal.

160. Double et moitié. — On emploie aussi des doubles mètres et des demi-mètres semblables aux mesures précédentes.

EXERCICES ORAUX

2012. — Exprimer en mètres : 4 demi-mètres; 8 doubles mètres; 3 doubles mètres; 12 demi-mètres; 15 doubles mètres.

2013. — Combien de demi-mètres font :
9 mètres? 16 mètres? 25 mètres? 7 doubles mètres?

2014. — Combien de doubles mètres font :
14 mètres? 30 mètres? 70 mètres? 20 demi-mètres?

*2015. — Quelle longueur mesure-t-on approximativement en faisant 28 pas de 1 demi-mètre?

*2016. — Combien de mètres de différence y a-t-il entre 8 mètres et 4 demi-mètres? entre 25 mètres et 16 demi-mètres? entre 15 doubles mètres et 11 mètres? entre 17 doubles mètres et 24 demi-mètres?

*2017. — A 10 francs le mètre de satinette, quel est le prix d'une coupe de 3 demi-mètres? de 8 demi-mètres? de 5 demi-mètres?

EXERCICES PRATIQUES

2018. — Observer le mètre. Remarquer le poinçon de vérification.

2019. — Que peut-on mesurer avec un mètre?

2020. — Mesurer approximativement la longueur d'un mur par brassées de 1 mètre, par enjambées de 1 demi-mètre. Vérifier.

2021. — Estimer la longueur et la largeur de la classe. Vérifier.

*2022. — Pourquoi les mètres en bois ou en métal sont-ils soumis à la vérification? Pourquoi le mètre en ruban ne l'est-il pas?

*2023. — Sur le mètre montrer les longueurs suivantes : 1 demi-mètre; 1 quart de mètre; 1 dixième de mètre; 1 cinquième de mètre.

*2024. — Tracer à vue sur le plancher une droite de 3 mètres. Vérifier.

*2025. — Marquer approximativement sur une corde une longueur de 5 mètres. Vérifier

PROBLÈMES

1re Année. — 2026. — Trois dames font venir 60 mètres de flanelle. L'une en prend 17 mètres, l'autre 15 mètres de plus et la troisième prend le reste. Combien de mètres revient-il à chacune?

2027. — On relie par deux fils le bureau de poste à 3 appareils téléphoniques placés chez des particuliers. La première ligne aura 224 mètres; la deuxième aura 78 mètres de moins et la troisième aura 147 mètres de plus que la première. Quelle est la longueur du fil à employer?

2028. — Un marchand mesure avec un demi-mètre une pièce de drap qu'il vient de recevoir. Il trouve 74 demi-mètres. Combien lui coûte cette pièce à raison de 63 francs le mètre?

2e Année. — *2029. — On partage en 4 plates-bandes un jardin carré de 47 mètres de côté en traçant 2 allées de 1 mètre de large se coupant au milieu du jardin. Quelle est la longueur du côté de chaque plate-bande? Faire une figure.

*2030. — Un marchand vend la cretonne 6f,80 le mètre ou 93 francs la coupe de 15 mètres. Quelle réduction fait-il sur 15 mètres?

*2031. — Un menuisier fait 3 étagères de 4 mètres de long en mettant 2 planches côte à côte pour faire une étagère. Combien les fera-t-il payer s'il compte les planches 3f,60 le mètre, et la pose 1/4 en plus?

LES MULTIPLES DU MÈTRE

Le décamètre.

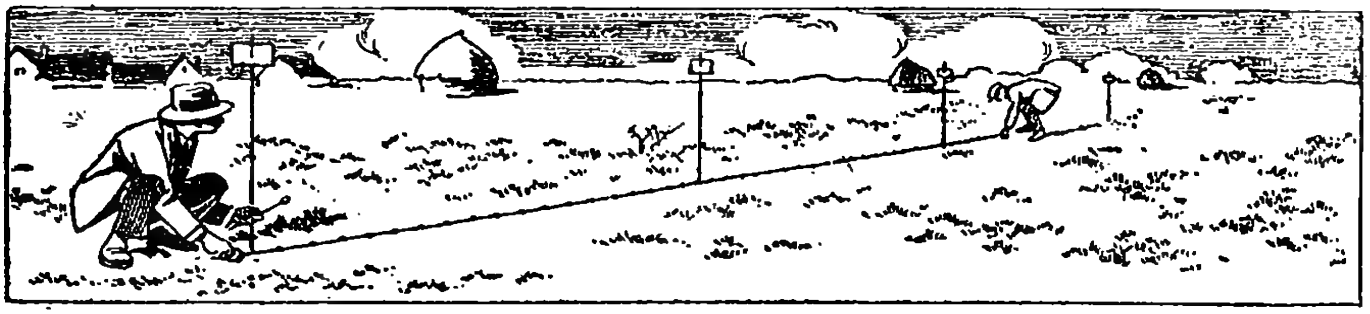


Fig. 1. — On mesure les dimensions d'un champ avec la *chaîne d'arpenteur*

161. Multiples du mètre. — Dans les nombres exprimant des longueurs, on donne un nom particulier aux unités des trois premiers ordres ou *multiples* du mètre.

Une dizaine de mètres s'appelle un *décamètre* (*dam*).
1 dam = 10 m.
Une centaine de mètres s'appelle un *hectomètre* (*hm*).
1 hm = 100 m.
Un millier de mètres s'appelle un *kilomètre* (*km*).
1 km = 1 000 m.

162. Rang des multiples du mètre. — On écrit :
les mètres, au rang des unités simples;
les décamètres, au rang des dizaines;
les hectomètres, au rang des centaines;
les kilomètres, au rang des unités de mille.

Exemples :	km.	hm.	dam.	m.	
$7^{km}\ 3^{hm}\ 2^{dam}\ 5^{m}$ s'écrit :	7	3	2	5	ou 7 325 mètres.
$8^{km}\ 7^{hm}\ 9^{dam}$ — :	8	7	9	0	ou 8 790 mètres.

163. Le décamètre et la chaîne d'arpenteur. — Le décamètre est représenté par la *chaîne d'arpenteur* (fig. 2).

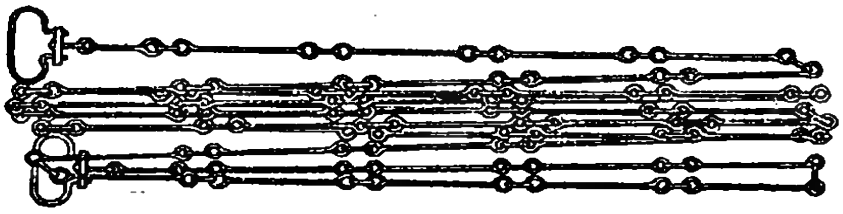


Fig. 2. — La chaîne d'arpenteur.

Cette chaîne est formée de 50 tiges réunies par des anneaux. Chaque mètre est marqué par un anneau de laiton.

La poignée qui est à chaque extrémité compte dans la longueur.

Observer la figure 1. L'arpenteur qui marche en avant plante une fiche tous les 10 mètres. Celui qui est en arrière la relève et compte ainsi le nombre de décamètres mesurés.

164. Double et moitié. — Il existe des chaînes d'arpenteur de 1 *double décamètre* (**20** *mètres*) et de *demi-décamètre* (**5** *mètres*).

EXERCICES ORAUX

2032. — Combien de mètres font :
9 dam et 1 m? 1 dam et 3 m? 7 dam et 2 m? 8 dam et 3 m?
2033. — Combien de décamètres font :
60 mètres? 150 mètres? 40 mètres? 100 mètres? 420 mètres?
2034. — Décomposer 88 mètres; 29 mètres; 76 mètres; 92 mètres.
*2035. — Combien de mètres font : 2 dam et demi? 7 doubles dam? 6 doubles dam et 7 m? 12 demi-dam? 6 demi-dam et 5 m?
*2036. — Quelle est la longueur 10 fois plus grande que 7 mètres? 9 mètres et demi? 8 doubles décamètres? la longueur 3 fois plus petite que 60 mètres? 6 demi-décamètres? 4 décamètres et demi?

EXERCICES PRATIQUES

2037. — Examiner la chaîne d'arpenteur. Vérifier sa longueur.
2038. — Combien de tiges compte-t-on sur 1 mètre de chaîne?
2039. — Combien d'anneaux de fer compte-t-on sur 1 mètre de chaîne? sur la chaîne entière? Combien d'anneaux de laiton?
2040. — Estimer la distance comprise entre deux points. Vérifier.
*2041. — Quelle longueur a-t-on mesurée avec la chaîne de 10 mètres quand on relève 7 fiches? 4 fiches? 8 fiches? 5 fiches? 9 fiches?
*2042. — Quelle longueur a-t-on mesurée avec la chaîne de 20 mètres quand on relève 6 fiches? 3 fiches? 8 fiches? 5 fiches? 7 fiches?
*2043. — Quelle longueur représentent sur la chaîne d'arpenteur 20 tiges? 10 tiges? 45 tiges? 15 tiges? 25 tiges?

EXERCICES ÉCRITS

Trouver le résultat en unités indiquées :
2044. — 78 m + 24 m + 528 m + 120 m = ... m = ... dam.
2045. — 35 dam + 29 dam + 87 dam + 46 dam = ... dam = ... m.
2046. — 95 dam — 48 dam = ... m. 82 hm — 58 hm = ... m.
*2047. — Additionner et compléter le résultat à 6 kilomètres :
34 m + 76 m + 528 m + 94 m + 25 m + 6 m.

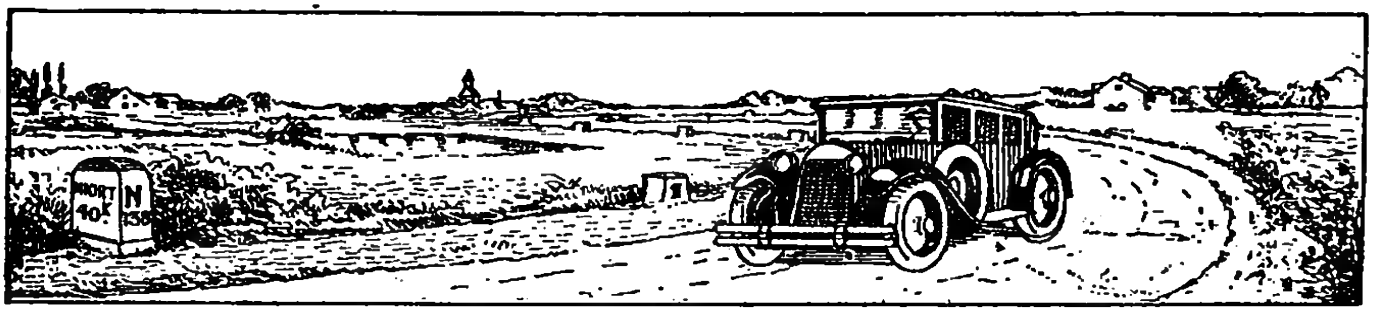
PROBLÈMES

1re Année. — 2048. — On mesure les côtés d'un champ rectangulaire avec la chaîne d'arpenteur de 20 mètres. On plante 7 fiches dans le sens de la longueur et 4 fiches dans le sens de la largeur. Quelles sont les dimensions de ce champ?
2049. — On mesure les côtés d'un champ rectangulaire et on trouve 7 décamètres 4 mètres pour la largeur et 27 mètres de plus pour la longueur. Quelles sont les dimensions de ce champ et son pourtour?

2e Année. — *2050. — Jean et Pierre achètent en commun une pelote de ficelle de 18 décamètres pour leur cerf-volant. Jean prend 2 fois plus de corde que Pierre. Quelle sera la part de chaque enfant dans le partage de la corde et dans la dépense, si la pelote vaut 5f,70?
*2051. — Un arpenteur mesurant les côtés d'un champ rectangulaire a porté la chaîne de 20 mètres 12 fois 1/2 sur la longueur et 7 fois 1/4 sur la largeur. Quelle est la surface de ce champ?

MESURES ITINÉRAIRES

L'hectomètre et le kilomètre.



Le long des routes, les petites bornes numérotées de 1 à 9 marquent les *hectomètres*. Ce sont les *bornes hectométriques*.

Les grosses bornes marquent les *kilomètres*. Ce sont les *bornes kilométriques*.

165. Mesures itinéraires. — Les *mesures itinéraires* sont les unités de longueur qui servent à exprimer les distances sur les routes, les voies ferrées, les canaux.

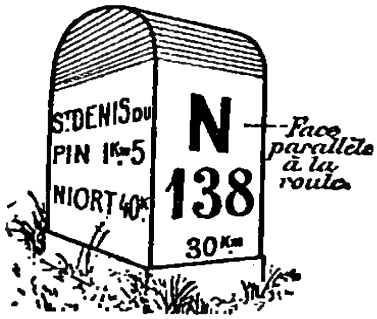


Fig. 1. — Borne kilométrique.

Les mesures itinéraires sont l'*hectomètre* et le *kilomètre*.

166. Les bornes kilométriques. — Les bornes kilométriques ont une face tournée vers la route. On y lit l'une des abréviations : **N**, **D**, **GC**, ou **IC**, ce qui signifie : *route nationale*, *route départementale*, *chemin de grande communication* ou *chemin d'intérêt commun*.

Au-dessous, est marqué un numéro que reproduisent les *cartes routières*.

Ainsi la borne représentée fig. 1 se trouve sur le bord de la route nationale n° 138 qui va de Bordeaux à Rouen.

Chaque face latérale de la borne porte le nom et la distance des localités situées sur le passage de la route dans la direction opposée.

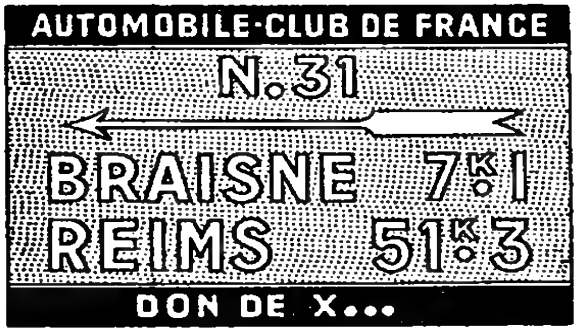


Fig. 2. — Panneau de direction et distance.

167. Panneaux de direction et de distance. — Sur le bord des routes et à l'entrée des localités, on trouve des panneaux indiquant très visiblement les directions et les distances.

Sur la gravure, page **183**, on remarque encore des *panneaux de signalisation* en forme de triangle qui indiquent les accidents de la routes : croisements, virages, cassis, passages à niveaux, etc...

EXERCICES PRATIQUES

2052. — Estimer la distance de deux localités de la commune.

2053. — Estimer la distance de deux points déterminés (deux arbres par exemple). Vérifier avec la chaîne d'arpenteur.

*2054. — Compter combien de pas on fait sur une distance de 100 mètres. Calculer la longueur moyenne du pas.

EXERCICES ORAUX

2055. — Décomposer : 459m ; 3 854 m ; 735 dam ; 6 348 m ; 4 075 m.

2056. — Quelle unité de longueur désigne le chiffre 5 dans :
560 m? 150 m? 7 305 m? 592 dam? 458 dam?

2057. — Exprimer en mètres :
5 km 8 hm 2 dam ; 7 hm 6 m ; 7 hm 2 dam 8 m ; 9 km 3 dam.

2058. — Exprimer en hectomètres, puis en décamètres, puis en mètres :
7 km ; 9 km ; 5 km ; 3 km ; 8 km.

2059. — Exprimer en décamètres, en hectomètres, en kilomètres :
4 000 m ; 6 000 m ; 2 000 m ; 8 000 m ; 15 000 m.

*2060. — Combien de chaînées de 20 mètres portera-t-on sur une distance de 1 hectomètre? 2 hectomètres? 1 demi-kilomètre?

*2061. — En se promenant, on a compté sur son chemin 4 bornes kilométriques à partir de la première. Combien d'hectomètres a-t-on parcourus? Combien de bornes hectométriques a-t-on dépassées?

*2062. — On mesure une longueur de 180 mètres avec une chaîne de 20 mètres. On rapporte 7 fiches. Combien de fiches a-t-on oubliées?

EXERCICES ÉCRITS

2063. — Décomposer : 738 m ; 524 dam ; 4 209 m ; 92 hm ; 6 876 m.

2064. — Écrire en mètres, puis en décamètres :
72 hm ; 8 km et demi ; 532 hm ; 9 km 3 hm ; 7 km 8 hm 5 dam.

*2065. — 6 km 4 hm + 7 hm 5 dam + 9 km 6 dam + 7 hm 5 m = ... m.

*2066. — 9 km 7 hm 4 m — 2 km 8 hm 7 dam 6 m = ... m.

*2067. — 8 doubles dam + 9 demi-dam + 13 doubles dam = ... m

*2068. — 7 km 1/4 + 3 hm 1/2 + 1/2 km + 8 km 4 hm 2 m = ... m.

PROBLÈMES

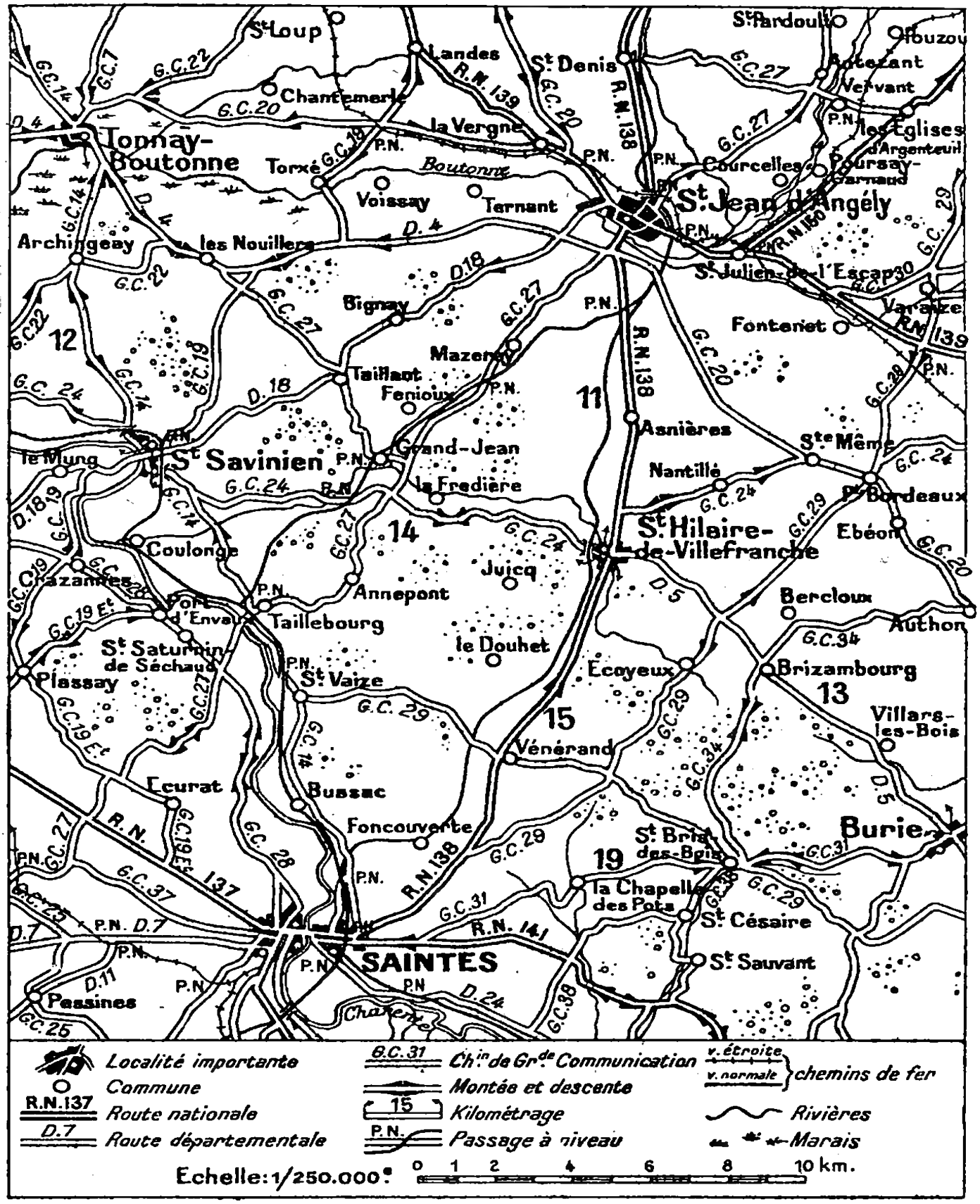
1re Année. — 2069. — Chaque jour, un autobus fait deux voyages aller et retour entre deux localités distantes de 18 kilomètres. Quelle distance parcourt-il en un mois de 30 jours?

2070. — Un avion a fait un vol de 4 heures à la vitesse de 230 kilomètres à l'heure. Il s'arrête et repart pour un nouveau vol de 3 heures. Mais le vent lui est devenu contraire et il perd 45 kilomètres à l'heure de sa vitesse primitive. Quelle distance a-t-il parcourue en tout?

2e Année. — *2071. — On mesure la longueur d'une allée en faisant des pas égaux et on compte 52 pas. On vérifie et l'on trouve 2 chaînées de 20 mètres moins 1 mètre. Quelle est la longueur moyenne du pas?

*2072. — On mesure le côté d'un champ carré avec une corde de 24 mètres de long On trouve le plus petit nombre exact de décamètres qu'il soit possible d'obtenir avec cette corde. Calculer la surface du champ.

LA CARTE ROUTIÈRE



Fragment d'une carte routière.

EXERCICES PRATIQUES

2073. — Chercher sur la carte (p. 190) les routes nationales; les routes départementales. Nommer les localités traversées.

2074. — Reconnaître les voies ferrées. Indiquer les localités traversées.

*2075. — Chercher la route départementale n° 4. Signaler les villages traversés, les côtes et les descentes.

*2076. — Suivre la route nationale n° 138 entre Saint-Jean-d'Angély et Saintes. Signaler tout ce qu'indique la carte sur le passage de la route.

*2077. — D'après la carte, reconnaître la distance de Saintes à Burie, de Burie à Saint-Savinien, de Saint-Savinien à Tonnay-Boutonne.

*2078. — Indiquer différents itinéraires pour aller de Saint-Jean-d'Angély à Saintes. Reconnaître le plus court.

*2079. — Mesurer sur l'échelle la distance représentée par 1 centimètre.

EXERCICES ÉCRITS

*2080. — Reproduire la carte ci-contre en n'indiquant que les routes nationales, les routes départementales, les voies ferrées et les localités importantes.

*2081. — Tracer un itinéraire entre Saintes et Tonnay-Boutonne.

*2082. — Faire un plan approximatif de la commune avec l'indication des principales routes et des principales localités.

PROBLÈMES

1re Année. — 2083. — Un automobiliste va de Saintes à Saint-Jean-d'Angély par Saint-Savinien. Calculer la longueur du trajet si la distance Saintes-Saint-Savinien est de 18 kilomètres et la distance Saint-Savinien-Saint-Jean-d'Angély est de 15 kilomètres. Combien de temps mettra-t-il s'il parcourt en moyenne 1 kilomètre par minute?

2084. — Un cantonnier doit nettoyer les 2 bas-côtés d'une route sur une longueur de 1 200 mètres. Le matin il a fait 1 hm et demi de sa tâche, l'après-midi, 230 mètres, le lendemain matin, 17 décamètres. Quelle longueur de tâche lui reste-t-il à faire alors?

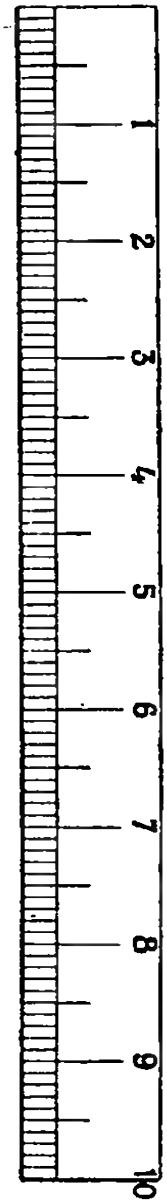
2085. — En vue d'une épreuve sportive, un jeune homme fait une course d'entraînement de 450 mètres et il augmente le trajet de 150 mètres par jour. Quelle distance parcourt-il le 12e jour?

2e Année. — *2086. — Une course cycliste a lieu sur l'itinéraire Saint-Jean-d'Angély, Saint-Hilaire de Villefranche, Burie, Saintes, Saint-Hilaire de Villefranche, Saint-Jean-d'Angély. Calculer la longueur du trajet à effectuer. Le vainqueur de l'épreuve a parcouru en moyenne 500 mètres par minute; calculer la durée de sa course.

*2087. — Pour amener l'eau d'une source à un château d'eau éloigné de $10^{km},540$, on place bout à bout des tuyaux de $8^{m},50$ Au bout de 7 990 mètres, on manque de tuyaux. Combien en faudra-t-il faire venir?

*2088. — On doit établir une ligne de tramways à voie unique, sur une distance de $3^{km},780$ en employant des rails de 12 mètres. On place les rails avant la pose le long du tracé de la ligne par tas de 6, à intervalles égaux. Combien de tas fera-t-on?

LES SOUS-MULTIPLES DU MÈTRE



168. Sous-multiples du mètre. — Quand une longueur ne contient pas un nombre exact de mètres, ou quand elle est inférieure à un mètre, on emploie des unités plus petites, obtenues en divisant le mètre en **10**, en **100**, en **1 000** parties égales; ce sont les ***sous-multiples*** du mètre.

Les sous-multiples du mètre sont :

le *décimètre* (*dm*) qui est la dixième partie du mètre
1 dm = 0 m, 1

le *centimètre* (*cm*) qui est la centième partie du mètre
1 cm = 0 m, 01

le *millimètre* (*mm*) qui est la millième partie du mètre
1 mm = 0 m, 001.

169. Rang. — Ces unités s'écrivent respectivement au 1er rang, au 2e rang, au 3e rang, à *droite* des unités simples.

Exemples :	*m*	dm	cm	mm	
$4^m5^{dm}6^{cm}$:	4	5	6	.	$= 4^m,56.$
$3^{dm}9^{cm}8^{mm}$:	0	3	9	8	$= 0^m,398.$

170. Le décimètre et son double. — Le décimètre et le double décimètre sont représentés par des règles en bois, en os ou en métal, divisées en centimètres, en millimètres et parfois en demi-millimètres.

Ces règles sont utilisées pour le dessin et la mécanique de précision.

EXERCICES PRATIQUES

2089. — Confectionner un décimètre en carton d'après le modèle ci-contre. Le diviser en centimètres et en demi-centimètres.

2090. — Comment sont numérotés les centimètres? Combien compte-t-on de traits de division de centimètres? Combien de centimètres?

2091. — Comment trace-t-on une droite de **6** centimètres?

2092. — Remarquez les divisions de chaque centimètre en demi-centimètres, en millimètres.

2093. — Combien de millimètres compte-t-on dans **1** centimètre? dans **1** demi-décimètre? dans **1** décimètre?

2094. — Estimer en centimètres la longueur et la largeur d'une page de cahier, d'une page de livre. Vérifier.

*2095. — Combien de traits de division y a-t-il en tout sur la règle représentée plus haut?

*2096. — Tracer **4** droites mesurant **9** centimètres, $4^{cm},5$; **58** millimètres; $1^{dm},2$.

*2097. — Tracer approximativement au tableau une droite de **5** décimètres; sur le cahier, une droite **10** fois plus courte. Vérifier.

EXERCICES ORAUX

2098. — Quelle unité s'écrit à droite des mètres, au 2e rang? au 1er rang? au 3e rang?

2099. — Lire les nombres :

$5^m,75$; $0^m,3$; $0^m,016$; $48^m,53$; $0^m,95$.

2100. — Quelle unité de longueur représente le chiffre 5 dans les nombres :

$57^m,9$; $0^m,25$; $35^m,64$; $2^m,715$; $18^m,56$?

2101. — Combien de décimètres, de centimètres, de millimètres y a-t-il dans 5 mètres? dans 3 mètres? dans 1 mètre et demi?

2102. — Quelle est l'unité 10 fois plus grande que le centimètre? L'unité 10 fois plus grande que le millimètre? l'unité 10 fois plus grande que le décimètre?

*2103. — Quelle est l'unité 100 fois plus grande que le millimètre? l'unité 1 000 fois plus grande que le centimètre? l'unité 1 000 fois plus petite que l'hectomètre?

*2104. — Combien de mètres font :

700 centimètres? 350 décimètres? 2 000 millimètres? 150 centimètres?

*2105. — Pour faire 1 mètre que manque-t-il à 5 millimètres? à 5 centimètres? à 95 millimètres? à 30 centimètres?

*2106. — Combien de millimètres font :

2 centimètres? 4 décimètres? $1^{cm},5$? $3^m,75$? $0^m,8$?

EXERCICES ÉCRITS

2107. — 4 dam 7 m 8 dm = ... m, ... 9 dam 7 dm = ... m, ...

2108. — 8 cm 7 mm = ... m, ... 3 hm 9 m 8 dm = ... m, ...

2109. — 6 m 5 cm 4 mm = ... m, ... 2 dm 8 mm = ... m, ...

2110. — Ranger par ordre de grandeur décroissante :

4 m; 3 dam; $5^m,2$; 1 hm; $0^m,4$; $5^m,02$; $0^m,001$; $0^m,04$.

*2111. — Compter en augmentant de 75 millimètres jusqu'à $0^m,9$.

PROBLÈMES

1re Année. — 2112. — On achète des tuyaux de 3 mètres de longueur pour établir une canalisation d'eau de 216 mètres. Combien de tuyaux faudra-t-il? Quel en sera le prix à 29 francs le tuyau? A combien reviendra la canalisation posée si l'on compte 6 francs de pose par mètre?

2113. — Une couturière mesure un coupon de soie avec une mesure en ruban de 150 centimètres dont le bout est déchiré : il manque 6 centimètres. Quelle est la longueur de ce coupon si la couturière porte 5 fois sa mesure bout à bout?

2e Année. — *2114. — Pour couvrir un petit toit de $4^m,50$ de long sur 3 mètres de large, on déroule, dans le sens de la largeur, des rouleaux de carton bitumé de 1 mètre de large qui se recouvrent de $0^m,50$. Quelle longueur de carton bitumé faut-il acheter?

*2115. — Pour atteindre la nappe d'eau d'un puits à 8 mètres de profondeur au-dessous du corps de pompe, on utilise des tuyaux qui, vissés, ont $1^m,10$ de long. Combien de tuyaux faut-il employer? Quelle sera la longueur totale du tuyau d'aspiration? A quelle longueur le dernier tuyau s'enfoncera-t-il dans l'eau?

NUMÉRATION DES LONGUEURS

171. Formation des nombres. — Dans le tableau de numération ci-dessous, chaque unité est placée à son rang, les unités non exprimées sont remplacées par des zéros.

Exemples	km	hm	dam	*m*	dm	cm	mm	
$5^{hm}7^{dam}8^{m}$ s'écrit :		5	7	8	.	.	.	ou 578^{m}.
$9^{dam}3^{m}5^{cm}$ — :			9	3	0	5	.	ou $93^{m},05$.
$2^{dm}4^{cm}7^{mm}$ — :				0 ,	2	4	7	ou $0^{m},247$.

172. Changement d'unité. — On peut prendre une unité quelconque pour unité principale. On place une virgule à droite de l'unité choisie et, s'il y a lieu, on complète par des zéros.

Les nombres donnés plus haut comme exemples s'écriront :

en *décamètres* :	$57^{dam},8$	$9^{dam},305$	$0^{dam},0247$
en *décimètres* :	5780^{dm}	$930^{dm},5$	$2^{dm},47$
en *centimètres* :	57800^{cm}	9305^{cm}	$24^{cm},7$.

EXERCICES ORAUX

2116. — Lire en mètres : 4 hm 3 dam ; 5 km 8 dam 9 m ; 2 m 7 dm 5 cm.

2117. — Quel est le plus petit nombre entier égal à :
$8^{m},75$? $3^{m},9$? $0^{m},092$? $6^{km},25$? $8^{dam},93$?

*2118. — Exprimer en décimètres, puis en centimètres, puis en millimètres : $3^{m},45$; $0^{m},609$; $2^{m},6$; $0^{m},09$; $0^{dam},34$.

*2119. — Décomposer en ses différentes unités le nombre : $346^{m},715$.

*2120. — Une ligne droite mesure $0^{m},085$. Une autre droite mesure $0^{m},09$. Quelle est la plus longue? De combien de millimètres?

EXERCICES ÉCRITS

2121. — Écrire en mètres : 5 hm 3 dam 7 m 8 dm; 9 km 3 dam; 5 dm 8 cm; 9 dam 3 dm 8 cm; 4 hm 3 m 8 dm; 5 dam 7 dm 9 cm.

2122. — Convertir en centimètres : $7^{m},12$; $8^{m},7$; 52 m; $0^{m},25$; $4^{m},615$.

2123. — Décomposer : 3 205 m; $8^{m},43$; $7^{m},034$; $39^{m},7$; $0^{m},94$.

*2124. — $4^{m},25 + 2^{m},4 + 9\,m + 0^{m},04 + 35\,dm + 4^{dm},8 = ...\,m = ...\,mm$.

*2125. — $5\,439\,m + 2\,700\,m + 87\,hm + 435\,dam + 29^{hm},5 = ...\,km = ...\,m$.

PROBLÈMES

1re Année. — 2126. — Quelle est la longueur d'un espalier contenant 20 poiriers espacés de 8 décimètres?

2127. — J'ai porté 15 fois une canne de 9 décimètres de long le long d'un mur. Trouver en décimètres, puis en mètres la longueur du mur.

2e Année. — *2128. — On mesure approximativement la longueur d'un champ en faisant 115 pas égaux que l'on estime à $0^{m},90$. On vérifie avec la chaîne de 20 mètres et l'on trouve 4 chaînées et 12 mètres. De combien s'est-on trompé sur la longueur moyenne du pas?

*2129. — Dans une maison à 3 étages les escaliers ont uniformément 19 marches et chaque marche a 20 centimètres de haut. A quelle hauteur au-dessus du sol s'élèvent le plancher et le plafond du 3e étage?

LES INTERVALLES

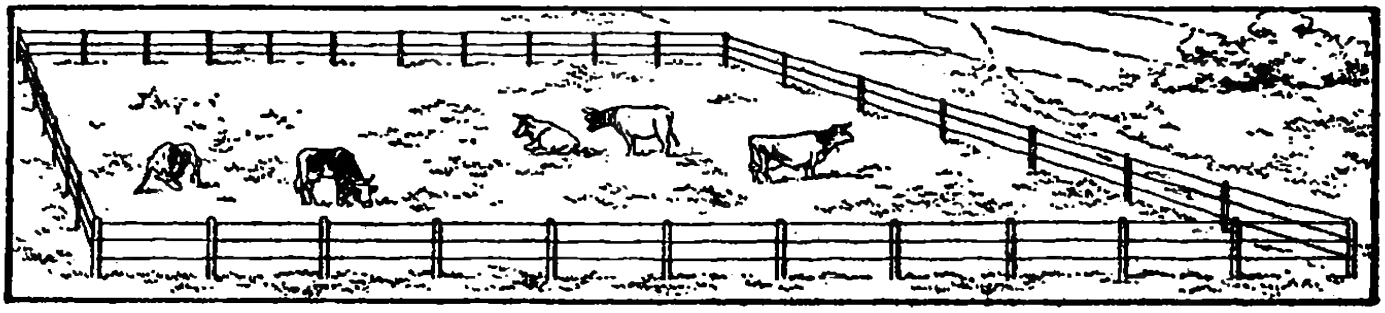


Fig. 1. — Un champ rectangulaire entouré de 36 piquets.

173. Compter les piquets et les intervalles. — 1° Sur la longueur du champ on compte **12** piquets et **11** intervalles.

Sur la largeur, on compte **8** piquets et **7** intervalles.

Sur une ligne limitée à chaque extrémité par **1** piquet, il y a **1** piquet de plus qu'il n'y a d'intervalles.

2° Autour du champ, on compte **36** piquets et **36** intervalles.

Sur une ligne fermée, il y a autant de piquets que d'intervalles.

EXERCICES ORAUX

2130. — Combien d'hectomètres y a-t-il de la borne hectométrique n° **3** à la borne n° **5**? de la borne n° **1** à la borne n° **7**?

2131. — Combien de bornes compte-t-on, la première et la dernière comprises, sur une distance de **8** hectomètres? de **4** hectomètres?

*2132. — En combien d'endroits s'articule un mètre pliant à **10** branches?

*2133. — Combien d'anneaux de cuivre y a-t-il sur la chaîne d'arpenteur de **20** mètres pour séparer les mètres?

PROBLÈMES

1re Année. — 2134. — Sur chaque côté d'une allée de **870** mètres de long, on a planté des ormeaux espacés de **15** mètres. Combien d'ormeaux y a-t-il en tout? Il y a un arbre à l'une des extrémités seulement.

2135. — Une allée de noyers espacés de **9** mètres a **126** mètres de long. Combien de noyers y a-t-il? Il y a un arbre à chaque extrémité.

2136. — On a jalonné un fossé avec **76** piquets espacés de **5** mètres. Quelle est la longueur du fossé? Il y a un piquet à chaque extrémité.

2e Année. — *2137. — On veut border de peupliers d'Italie espacés de **8** mètres, une allée de **376** mètres de long. Quel sera le prix des plants à **12** francs l'un. On n'en met pas aux extrémités de l'allée.

*2138. — On plante **30** châtaigniers sur **2** rangs pour faire une allée de **210** mètres. Quel intervalle laissera-t-on entre les plants si l'on en met un à chaque extrémité?

*2139. — Une automobile dépasse, en **5** minutes, **60** bornes hectométriques ou kilométriques, la première non comprise. Quelle est sa vitesse à l'heure?

*2140. — Sur l'un des côtés d'une clôture rectangulaire, on voit **27** piquets. On en voit **18** sur l'autre côté. Combien de piquets comprend cette clôture? Quelle est sa longueur, les piquets étant espacés de $2^m,50$?

LA MESURE DES CAPACITÉS

Fig. 1. — Le litre sert à mesurer les liquides.

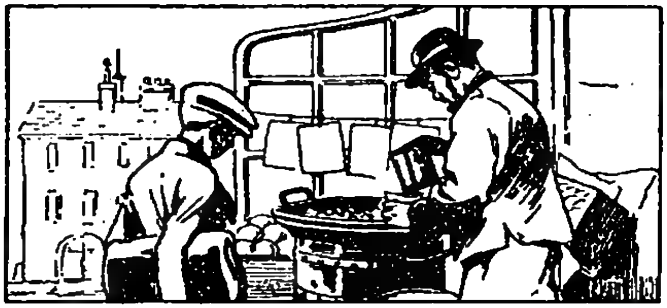


Fig. 2. — Le litre sert à mesurer les fruits, les grains, etc.

174. Le litre. — On mesure les liquides, les grains, certains fruits, les coquillages, etc., avec des mesures creuses dont la contenance, ou capacité, est connue et que l'on appelle *mesures de capacité.*

L'unité principale des mesures de capacité est le *litre (l)*.

On dit qu'un seau a une contenance ou une capacité de 8 litres, qu'une barrique a une capacité de 225 litres, etc.

175. Multiples du litre. — La *dizaine* et la *centaine* de litres sont les *multiples* du litre. On leur donne des noms particuliers. Ce sont :

le *décalitre (dal)* qui vaut 10 litres.
l'*hectolitre (hl)* qui vaut 100 litres.

176. Sous-multiples. — Les *dixièmes*, les *centièmes* et les *millièmes* du litre sont les *sous-multiples* du litre. Ce sont :

le *décilitre (dl)* est la dixième partie du litre
1 dl = $0^{l},1$
le *centilitre (cl)* est la centième partie du litre
1 cl = $0^{l},01$
le *millilitre (ml)* est la millième partie du litre
1 ml = $0^{l},001$.

177. Numération. — Les unités de capacité s'écrivent chacune à leur rang, suivant les règles de la numération décimale. Les unités non exprimées sont remplacées par des zéros.

Exemples :	hl	dal	*l*	dl	cl	ml	
$4^{hl}5^{dal}8^{l}$ s'écrit :	4	5	8	.	.	.	ou 458 litres.
$3^{dal}5^{l}7^{dl}$ — :		3	5 ,	7	.	.	ou $35^{l},7$.
7^{dl} et 9^{ml} — :			0 ,	7	0	9	ou $0^{l},709$.

178. Changement d'unité. — Les nombres ci-dessus s'écriront :

en *décalitres* :	$45^{dal},8$	$3^{dal},57$	$0^{dal},0709$
en *décilitres* :	4580^{dl}	357^{dl}	$7^{dl},09$
en *centilitres* :	45800^{cl}	3570^{cl}	$70^{cl},9$

EXERCICES ORAUX

2141. — Lire en litres :
2 hl 5 dal 3 l; 5 hl 7 l; 9 dal 6 l 7 dl; 4 l 5 dl 6 cl; 3 hl 8 dal.

2142. — Décomposer : 724 l; $8^{l},37$; $9^{dal},63$; $5^{hl},645$; $0^{l},094$.

2143. — Énoncer sous la forme d'un nombre entier :
$2^{hl},5$; $0^{l},35$; $72^{hl},8$; $0^{dal},43$; $5^{l},723$; $0^{hl},675$; $7^{dl},8$.

*2144. — Un verre contient $0^{l},25$, un autre verre contient 3 décilitres. Quelle est, en centilitres, la différence de contenance des deux verres?

*2145. — Combien de centilitres contiennent : une bouteille dite de « Saint-Galmier » ($0^{l},9$)? une bouteille dite « d'Anjou » ($0^{l},75$)? une demi-bouteille d'Anjou ($0^{l},375$)? une bouteille dite « fillette d'Anjou » ($0^{l},35$)? une bouteille dite de « vin du Rhin » ($0^{l},72$)?

*2146. — Quelle est, en centilitres, la contenance d'un verre s'il y en a 5 au litre? 2 au demi-litre?

*2147. — L'hectolitre étant pris comme unité, quelle est l'unité placée à droite au 2e rang? au 4e rang? au 1er rang? au 3e rang?

*2148. — Quelle est, en litres, la différence de capacité entre une barrique de $2^{hl},25$ et une barrique de 23 décalitres?

EXERCICES ÉCRITS

2149. — Écrire en litres :
5 hl 6 dal; 9 dal 8 l 7 dl 5 cl; 3 dl 4 cl 5 ml; 4 hl 3 l; 8 hl 7 dl 6 cl.

2150. — Décomposer : $3^{hl},25$; 476 l; $8^{dal},73$; $0^{l},935$; $4^{l},54$.

2151. — Convertir en litres : $0^{hl},64$; $9^{dl},56$; $72^{dal},3$; 95 cl; 728 ml.

2152. — Convertir en nombres entiers : $7^{l},53$; $4^{hl},27$; $93^{cl},5$; $83^{dal},7$.

2153. — Convertir en hectolitres : 718 l; 3 495 l; 874 dal; 64 l; 9 810 dl.

*2154. — Additionner en centilitres : 75 ml + $3^{l},5$ + $0^{dal},93$ + 644 ml.

*2155. — Additionner en hectolitres : 2 350 l + 592 dal + 774 l + 3 200 dl.

*2156. — Convertir en décalitres et classer par ordre de grandeur en augmentant :
$3^{hl},5$; 1/2 hl; 376 cl; 25 000 ml; $0^{hl},87$; 4^{l} 1/2; 3^{hl} 5 l.

PROBLÈMES

1re Année. — 2157. — Un avion consomme 75 litres d'essence par heure de vol. Quelle dépense fait-il en essence pour un vol de 4 heures si le décalitre d'essence vaut 19 francs?

2158. — Une citerne remplie après de fortes pluies contient 45 hectolitres d'eau. On emploie chaque jour 120 litres d'eau en moyenne pour les besoins domestiques et pour la consommation du bétail. Quelle quantité d'eau reste-t-il dans la citerne après 15 jours de sécheresse?

2e Année. — *2159. — Combien de bouteilles dites « d'Anjou » ($0^{l},75$) faut-il se procurer pour mettre en bouteilles 2^{hl} 1/4 de vin? Quel sera le prix de ces bouteilles à 55 francs le cent?

*2160. — Une personne achète chaque jour $1^{l},5$ de lait à raison de $1^{f},30$ le litre. Quelle est sa dépense annuelle en lait? De combien sa dépense serait-elle accrue par une hausse de $0^{f},15$ par litre?

LES MESURES RÉELLES DE CAPACITÉ

Fig. 1. — Le décalitre en tôle.

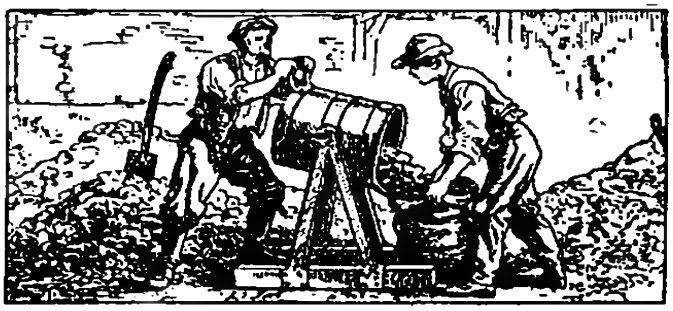


Fig. 2. — L'hectolitre en tôle.

179. Mesures réelles. — La loi a fixé la forme et la contenance des mesures utilisées dans le commerce. Elle les soumet à vérification. Ce sont des *mesures réelles*.

Les mesures réelles de capacité sont :

l'hectolitre	: 100^l	le demi-hectolitre	: 50^l	le double décalitre	: 20^l
le *décalitre*	: 10^l	le demi-décalitre	: 5^l	le double litre	: 2^l
le *litre*	: 1^l	le demi-litre	: $0^l,5$	le double décilitre	: $0^l,2$
le *décilitre*	: $0^l,1$	le demi-décilitre	: $0^l,05$	le double centilitre	: $0^l,02$
le *centilitre*	: $0^l,01$				

180. Mesures en bois. — On se sert de mesures en bois (fig. 3) pour les grains, les fruits, les pommes de terre, etc.

Ces mesures forment une série du *demi-décilitre* à *l'hectolitre*.

181. Mesures en tôle ou en cuivre. — On se sert de mesures en tôle ou en cuivre pour mesurer les liquides (fig. 1) ou le coke (fig. 2).

Ces mesures forment une série du *demi-décalitre* à l'*hectolitre*.

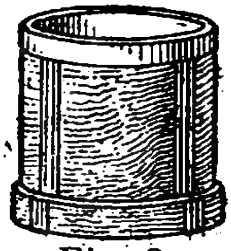


Fig. 3.
Litre en bois.

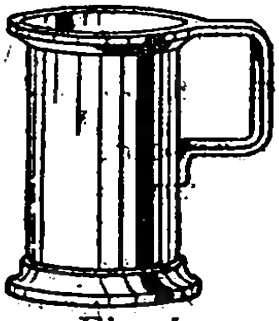
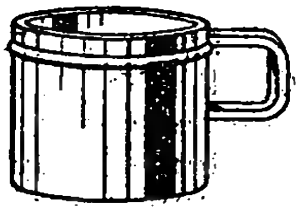


Fig. 4.
Litre en étain.



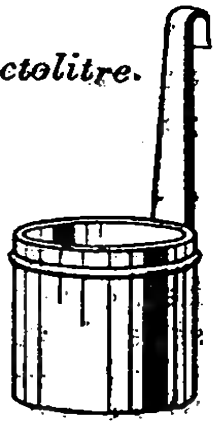


Fig. 5.
Litres en fer-blanc.

182. Mesures en fer-blanc. — On se sert de mesures en fer-blanc pour l'huile ou le lait (fig. 5).

Ces mesures forment une série du *décilitre* au *double litre*.

183. Mesures en étain. — On se sert quelquefois de mesures en étain pour le vin ou les liqueurs (fig. 4).

Ces mesures forment une série du *centilitre* au *double litre*.

EXERCICES PRATIQUES

2161. — Ranger les mesures de capacité par ordre de grandeur. Les nommer.

2162. — Réunir les mesures de chaque sorte ayant la même capacité.

2163. — Reconnaître les mesures de capacité à première vue.

2164. — Mesurer 4 litres de sable, 3 litres d'eau, etc... en se servant des mesures appropriées.

2165. — Reconnaître si une bouteille contient plus ou moins d'un litre.

*2166. — Observer les différentes mesures ayant 1 litre de capacité. Remarquer les particularités de leurs formes, mesurer leurs dimensions intérieures. Trouver la marque du poinçon de garantie.

*2167. — Comparer les mesures pour l'huile et les mesures pour le lait.

*2168. — Estimer la capacité d'un vase (seau, broc, cuvette, bouteille, flacon, verre, etc...). Vérifier.

*2169. — Comparer la capacité de deux vases. Vérifier.

EXERCICES ORAUX

2170. — Combien de demi-litres et de doubles litres font : 1 décalitre? 1 demi-hectolitre? 1 double décalitre?

2171. — Combien de centilitres font : 1 double litre? 1 demi-décilitre? 1 décilitre et demi?

2172. — Quelles mesures emploiera-t-on pour mesurer 13 litres? 45 litres? 15 litres? 9 litres? 35 litres? 117 litres?

*2173. — Quelles sortes de mesures font 1 décilitre? 1 double litre? 1 demi-litre? 1 décalitre? 1 centilitre?

*2174. — Quelle mesure est 10 fois plus grande que le double litre? le demi-décalitre? 100 fois plus petite que le demi-hectolitre? le double litre?

*2175. — Quelles mesures emploiera-t-on pour mesurer $0^{l},25$? 59 litres? 138 litres? $4^{l},95$?

*2176. — A 2 francs le litre de lait, quelles mesures donnera-t-on pour 3 francs? pour 5 francs? pour 9 francs? pour 7 francs?

*2177. — A 6 francs le litre d'huile de lin, quelles mesures donnera-t-on pour 3 francs? pour $0^{f},60$? pour $1^{f},20$? pour 9 francs?

PROBLÈMES

1re Année. — 2178. — Pour remplir un fût de vin de 85 litres, de quelles mesures se servira-t-on si l'on veut en employer le moins possible? Quel sera le prix du vin à 2 francs le litre?

2179. — J'achète du coke à 15 francs l'hectolitre. Mon marchand de charbon m'apporte 20 sacs contenant 1 demi-hectolitre de coke chacun. Combien lui dois-je?

2e Année. — *2180. — On a versé dans un sac les mesures suivantes pleines de blé : 1/2 hectolitre, 2 doubles décalitres, 1/2 décalitre, 2 doubles litres. Le litre de ce blé pèse 780 grammes et le quintal vaut 160 francs. Calculer la valeur du blé contenu dans ce sac.

*2181. — Un champ produit 220 gerbes et 5 gerbes donnent 25 litres de blé. L'hectolitre de ce grain pèse 75 kilogrammes. Quelle est la valeur du blé produit dans ce champ à 155 francs le quintal?

LA MESURE DES POIDS

Le gramme.

184. La mesure d'un poids. — *Mesurer le poids* d'un corps, c'est chercher combien d'unités de poids il faut placer dans l'un des plateaux d'une balance pour faire équilibre au corps placé dans l'autre plateau. L'opération s'appelle une *pesée*.

185. Le gramme. Multiples et sous-multiples. — **L'unité principale des mesures de poids est le *gramme* (*g*).**

Les multiples du gramme sont :
le *décagramme* (*dag*) qui vaut 10 grammes;
l'*hectogramme* (*hg*) — 100 grammes;
le *kilogramme* (*kg*) — 1 000 grammes.

Les sous-multiples du gramme sont :
le *décigramme* (*dg*) qui est un dixième de gramme ($0^g,1$)
le *centigramme* (*cg*) — un centième — ($0^g,01$)
le *milligramme* (*mg*) — un millième — ($0^g,001$).

186. Numération. — Les unités de poids suivent la numération décimale et s'inscrivent à leur rang indiqué dans le tableau de numération ci-dessous.

Exemples	kg	hg	dag	g	dg	cg	mg		
$4^{kg}8^{hg}$ s'écrit :	4	8	0	0				ou	4 800 grammes.
$5^g9^{dg}7^{cg}$ — :				5	9	7		ou	$5^g,97$.

EXERCICES ORAUX

2182. — Lire et décomposer : 3 846 grammes; $135^g,8$; $0^g,795$.

2183. — Combien de grammes font : 4 décagrammes? 15 hectogrammes? 20 décigrammes? 1 demi-hectogramme? 500 centigrammes?

2184. — Combien de kilogrammes font : 5 000 grammes? 200 hectogrammes? 3 500 grammes? 300 décigrammes?

2185. — Que manque-t-il à 1 gramme pour faire 1 hectogramme? 1 kilogramme? 1 demi-décagramme?

*2186. — Quelle est l'unité 100 fois plus grande que le décagramme? Quelle est l'unité 1 000 fois plus grande que le centigramme?

*2187. — Pour faire 1 kilogramme que manque-t-il à 50 grammes?

*2188. — A 18 francs le kilogramme de fromage, quel est le prix de 500 grammes? de 250 grammes? de 125 grammes? de 50 grammes?

EXERCICES ÉCRITS

2189. — Décomposer : 7 825 g; $37^g,8$; $4^g,87$; $0^g,543$; $7^{dag},95$.

2190. — Écrire en grammes, puis en kilogrammes :
4 dag 7 g 8 dg; 9 hg 5 g 7 dg; 730 dg; 6 200 dg; 24 hg; 425 000 mg; 7 kg 4 dag 8 g; 350 hg; 450 dag; 78 dag.

*2191. — Écrire en grammes et classer par ordre de grandeur :
720 dg; 350 cg; 12 dag; $0^{kg},085$; 3 500 dg; 935 mg.

*2192. — Ramener à la plus petite unité exprimée et additionner :
$0^{dag},82 + 45^g,7 + 27^g,35 + 9^{dag},7 + 0^{kg},845$.

LA MESURE DES POIDS

Le kilogramme.

187. Le kilogramme. — **L'unité légale de poids est le *kilogramme*.**

Le kilogramme est, pratiquement, égal au poids d'un litre d'eau pure, et le gramme, au poids d'un millilitre d'eau.

188. Multiples du kilogramme. — Pour exprimer les poids élevés on emploie des multiples du kilogramme.

Les multiples du kilogramme sont :
le *quintal* (*q*) qui vaut 100 kilogrammes;
la *tonne* (*t*) — 1 000 kilogrammes.

189. Numération. — De la tonne au gramme, on inscrit les unités de poids dans l'ordre ci-dessous :

t q • kg hg dag g.

On remarquera qu'il n'y a pas de nom de multiple pour désigner la dizaine de kilogrammes.

190. Changements d'unité. — On prend une unité quelconque pour unité principale.

Exemples : $4\,570^{kg} = 45^{q}70 = 4^{t},570$
$8\,325^{g} = 832^{dag},5 = 83^{hg},25 = 8^{kg},325.$

EXERCICES ORAUX

2193. — Lire et décomposer : $7^{t},125$; 3 980 kg; $32^{q},75$; $0^{q},0845$.
2194. — Combien de quintaux font : 8 tonnes? 950 kilogrammes?
2195. — Combien de tonnes font : 5 000 kilogrammes? 400 quintaux?
2196. — Combien de kilogrammes font : 8 quintaux? $2^{q},7$? $6^{t},185$?
*2197. — Exprimer en quintaux, puis en tonnes : 7 230 kg; 9 463 kg.
*2198. — Que manque-t-il à 50 kilogrammes pour faire 1 tonne?
*2199. — Le kilogramme de viande valant 16 francs, quel est le prix de 500 grammes? de 1 500 grammes? de $2^{kg},5$?
*2200. — Quelle unité s'écrit à droite des kilogrammes, au 3e rang? au 2e rang? au 4e rang? au 5e rang?
*2201. — Une boîte de pâté pèse 475 grammes. La boîte vide pèse 75 grammes. Quel est le poids *net*?
*2202. — Un pot contient $2^{kg},500$ de peinture. Vide, il pèse 375 grammes. Quel est le poids *brut*?

EXERCICES ECRITS

2203. — Convertir en kilogrammes et classer par ordre de grandeur décroissante :
$0^{t},375$; $72^{q},4$; 320 hg; $0^{q},12$; $5^{t},3$; 8 200 hg.
*2204. — Convertir en tonnes et soustraire :
3 720 kg — $16^{q},7$ $8^{q},4$ — 712 kg 5 230 kg — 4 975 kg.
*2205. — Convertir en quintaux et additionner :
$8^{t},6$ + 430 kg + $0^{t},72$ 2 700 kg + $0^{t},85$ + 4 390 kg.

POIDS EN FONTE

191. Les poids marqués. — Les mesures de poids sont des *poids marqués*, vérifiés au moment de la fabrication et contrôlés périodiquement.

Profil.

La série des poids marqués comprend les *unités décimales*, leur *double* et leur *moitié*.

Coupe.

192. Poids en fonte. — Il y a 10 poids en fonte qui sont :

50 kg	**20** kg	**10** kg (en double)
5 kg	**2** kg	**1** kg (en double)
500 g	**200** g	**100** g (en double)
50 g.		

Plan.
Poids de 1 hectogramme.

Les poids de **50** kilogrammes et de **20** kilogrammes ont une base rectangulaire; les autres ont une base hexagonale.

Tous présentent par-dessous une cavité dans laquelle on a coulé du plomb pour les ajuster.

EXERCICES PRATIQUES

2206. — Examiner et ranger les poids en fonte. Reconnaître les poids en double.

*2207. — Reconnaître les poids en fonte à première vue; en les soupesant.

*2208. — Réunir les poids nécessaires pour peser :
250 g; **950** g; **3** kg; **2**kg,**5**; **1**kg,**450**; **675** g.

*2209. — Dessiner le poids en fonte de **1** kilogramme.

PROBLÈMES

1re Année. — 2210. — Une famille de **4** personnes consomme en moyenne **0**kg,**450** de pain par jour et par personne. Quelle est la consommation de pain dans un mois de **30** jours? Quelle est la dépense à **1**f,**25** le demi-kilogramme?

2211. — Un entrepreneur reçoit par voie ferrée, pour le rechargement d'une route, **8** plates-formes chargées de **7** tonnes **1/2** de cailloux chacune. Il fait enlever ces cailloux par **3** camions que l'on charge à **4** tonnes. Combien de voyages fera chaque camion?

2e Année. — *2212. — Une locomotive pèse **66** tonnes; son tender vide pèse **12**t,**8**. Avec l'approvisionnement en charbon et en eau, la locomotive et le tender pèsent **85**t,**4**. Calculer en tonnes, en quintaux, en kilogrammes le poids du charbon et de l'eau.

*2213. — Un marchand reçoit un wagon de fourrage. Avant le déchargement, le wagon pèse **14**t,**3**. Après le déchargement, il pèse **9**t,**8**. Quel est le prix de ce fourrage à 32 francs le quintal?

POIDS EN LAITON

193. Poids en laiton. — Il y a 14 poids en laiton qui sont :

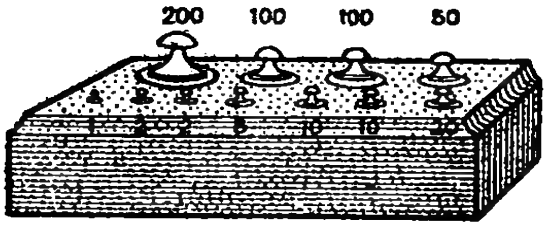


Fig. 1. — Série de poids.

20 kg	10 kg	5 kg
2 kg	1 kg	500 g
200 g	100 g	50 g
20 g	10 g	5 g
2 g	1 g.	

Profil.

Coupe.

Plan.

Fig. 2. Poids de 100 g.

Les poids en laiton sont cylindriques. Ils sont surmontés d'un bouton vissé.

Ces poids, sauf ceux de **2** grammes et de **1** gramme ont une hauteur égale à leur diamètre. Une cavité, à l'intérieur contient de la grenaille de plomb pour l'ajustage (fig. 2).

194. Séries de poids. — Les poids en laiton s'emploient en séries logées dans des blocs en bois (fig. 1).

Une série de poids comprend en double les poids de **2** grammes, et les unités décimales, **10** grammes, **100** grammes, etc., de manière que l'on puisse effectuer toutes les pesées.

EXERCICES PRATIQUES

2214. — Examiner et ranger les poids en laiton. Les reconnaître à première vue et en les soupesant.

2215. — Comparer les indications portées sur les poids en fonte et sur les poids en laiton.

2216. — Équilibrer sur une balance des poids de fonte et de laiton.

*2217. — Trouver le poids total de la série de poids, figure 1.

*2218. — Avec le moins de poids possible former : **25** g; **575** g; **13** g.

*2219. — Dessiner en vraie grandeur les poids représentés plus haut.

PROBLÈMES

1re Année. — 2220. — Pour peser un rôti de porc à **21** francs le kilogramme, un charcutier a employé les poids suivants : **500** grammes, **200** grammes, **100** grammes, **50** grammes. Il lit la pesée : **650** grammes. Quelle erreur de prix commettra-t-il?

*2221. — Dans un paquet de sucre scié de **1** kilogramme, on a compté **125** morceaux de même grosseur. Quel est le poids d'un morceau?

2e Année. — *2222. — Calculer en kilogrammes le poids total d'une série complète de poids en laiton.

*2223. — Calculer en kilogrammes le poids total d'une série complète de poids en fonte.

*2224. — Un boucher pèse un morceau de viande avec les poids suivants : **500** grammes, **100** grammes, **50** grammes. Il annonce le prix : **13f,50**. La viande de la qualité achetée étant affichée **18** francs le kilogramme, vérifier le compte du boucher.

LA BALANCE ROBERVAL

Fig. 1. — L'épicier pèse du café avec une *balance Roberval.*

195. Balance Roberval. — La *balance Roberval* (fig. 1) est formée d'une tige appelée *fléau* qui oscille en son milieu autour d'une arête coupante appelée *couteau.* Les extrémités du fléau supportent deux *plateaux* destinés à recevoir, l'un la marchandise, l'autre les poids marqués.

La balance Roberval repose sur un socle à l'intérieur duquel il y a un deuxième fléau parallèle au premier, et articulé comme lui.

EXERCICES PRATIQUES

2225. — Montrer le fléau de la balance, le couteau, les plateaux.

2226. — Équilibrer le fléau en mettant sur les plateaux, du sable, des pièces de monnaie, des poids marquées.

2227. — Équilibrer le fléau avec des poids en fonte et les poids en laiton correspondants.

2228. — Soupeser deux objets. Reconnaître le plus lourd. Vérifier avec la balance.

2229. — Peser **50** grammes de sable; **150** grammes; **20** grammes, etc.

*2230. — Estimer le poids d'un objet. Vérifier.

*2231. — Peser des pièces de monnaie.

*2232. — Peser des objets quelconques avec le moins de poids possible.

PROBLÈMES

1re Année. — 2233. — Une ménagère achète une tranche de jambon, à raison de **24** francs le kilogramme. Le charcutier pèse cette tranche avec les poids suivants : **1** demi-kilogramme, **2** doubles décagrammes Quelle somme la ménagère paiera-t-elle?

2234. — Un épicier achète **86** kilogrammes de café à **2 175** francs le quintal et **30** kilogrammes de savon à **159** francs les **50** kilogrammes. Combien paiera-t-il si on lui fait une réduction de **98f,50**?

2e Année. — *2235. — Votre maman achète **750** grammes de café. Elle paie **18f,30**. Quel est le prix du demi-kilogramme de café? La dernière fois, votre maman avait payé **250** grammes de café de même qualité **6f,50**. Y a-t-il eu hausse ou baisse, et de combien par kilogramme?

*2236. — On paie **10f,50** un pot de confitures dont le poids brut est de **500** grammes. Le pot vide pèse **50** grammes. A combien revient le kilogramme net de confitures?

PESÉES. PRIX D'APRÈS UNE PESÉE

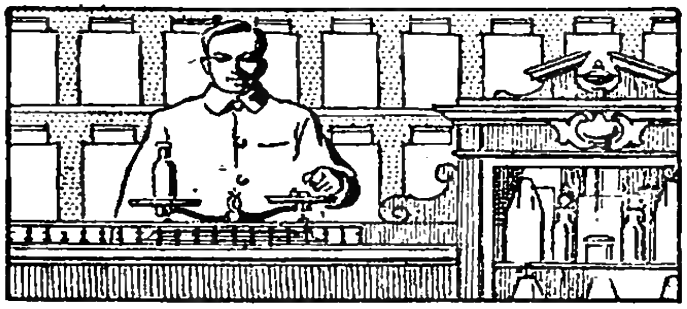


Fig. 1. — Le pharmacien équilibre le flacon vide. Il en fait la *tare*.

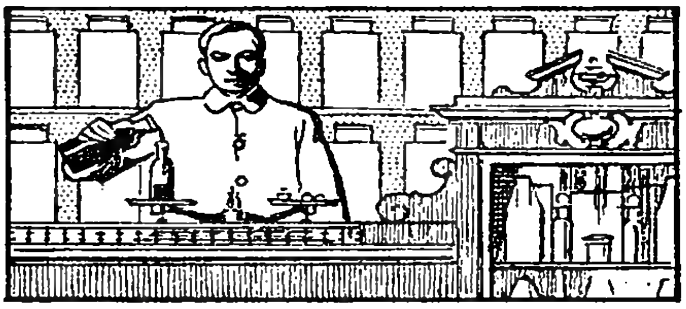


Fig. 2. — Les poids marqués qu'il ajoute sont le *poids net* du liquide.

196. Prix de 500, 250, 125 grammes. — Pour trouver rapidement le prix de **500, 250, 125** grammes d'une marchandise, on divise le prix du kilogramme, par **2, 4,** ou **8.**

197. Prix de 100, 200, 300 grammes, etc.... — Pour trouver le prix de **100** grammes, on divise le prix du kilogramme par **10.** On multiplie le résultat par **2, 3, 4,** etc... pour trouver le prix de **200, 300, 400** grammes, etc.

198. Prix d'après une pesée. — Exercice. — *Calculer le prix de* **450** *grammes de viande, à* **20** *francs le kilogramme.*

On dit: Prix de 100 grammes... 2 francs; de 400 grammes... 8 francs; de 50 grammes... 1 franc.

Prix de **450** grammes : $8^f + 1^f = 9$ francs.

Ou mieux : Prix de 500 grammes... 10 francs; de 50 grammes... 1 franc.

Différence : **9** francs.

EXERCICES PRATIQUES

2237. — Faire la tare d'une boîte. Peser cette boîte pleine de gravier.

*2238. — Faire la tare d'un verre. Y verser **125** grammes d'eau.

EXERCICES ORAUX

2239. — Un pot vide pèse **720** grammes; plein de graisse, il pèse $2^{kg},72$. Quel est le poids net de la graisse?

2240. — A **6** francs le kilogramme de tapioca, calculer le prix de : **500** grammes; **250** grammes; **125** grammes; **100** grammes; **600** grammes.

*2241. — A **18** francs le kilogramme de cacao, calculer le prix de : $0^{kg},5$; $0^{kg},25$; $0^{kg},125$; $0^{kg},2$; $0^{kg},05$; $1^{kg},5$; $2^{kg},5$; $0^{kg},75$; $0^{kg},95$.

PROBLÈMES

1re Année. — 2242. — J'ai acheté un pot-au-feu de **875** grammes. 1° Quels poids marqués le boucher met-il dans le plateau des poids? 2° Quel est le prix de cette viande à $4^f,80$ le demi-kilogramme?

2e Année. — *2243. — Une fruitière fait les ventes suivantes. Indiquer et compter les opérations qu'elle résout mentalement : 1^{kg}, **150** d'amandes à **16** francs le kilogramme; $0^{kg},650$ de figues à **7** francs le kilogramme.

LA BALANCE AUTOMATIQUE

Le boucher pèse un morceau de viande avec la *balance automatique*.

199. La balance automatique. — Les commerçants emploient des balances automatiques de différents modèles.

La balance automatique représentée plus haut possède deux plateaux et un cadran sur lequel se déplace une aiguille. Ce cadran porte l'indication des poids jusqu'à une limite donnée, et les prix correspondants. Au-dessus de cette limite, on se sert de poids marqués.

200. Le cadran. — Le cadran de la balance automatique représenté simplifié sur la page ci-contre, porte sur son bord supérieur la graduation des *poids*, et, sur l'aiguille mobile, une échelle de *prix* au kilogramme.

En face du prix au kilogramme de la marchandise, on lit le prix qui correspond au poids indiqué en haut par l'aiguille : les chiffres indiquent les francs, les petits traits indiquent les décimes.

Exemples : A **20** francs le kilogramme de fromage, on trouve les prix suivants; pour **100** grammes : **2** francs; pour **200** grammes **4** francs, etc....

EXERCICES PRATIQUES

2244. — Observer le cadran ci-contre (p. 207), la graduation des poids sur le bord supérieur, l'échelle des prix sur l'aiguille à gauche.

2245. — A **20** francs le kilogramme de viande, lire en suivant les pointillés, le prix de **250** grammes, de **500** grammes, de **750** grammes.

*2246. — Faire déplacer en guise d'aiguille, une règle sur le cadran et trouver, à raison de **16** francs le kilogramme le prix de **750** grammes de chocolat; le prix de **250** grammes de **400** grammes, de **600** grammes.

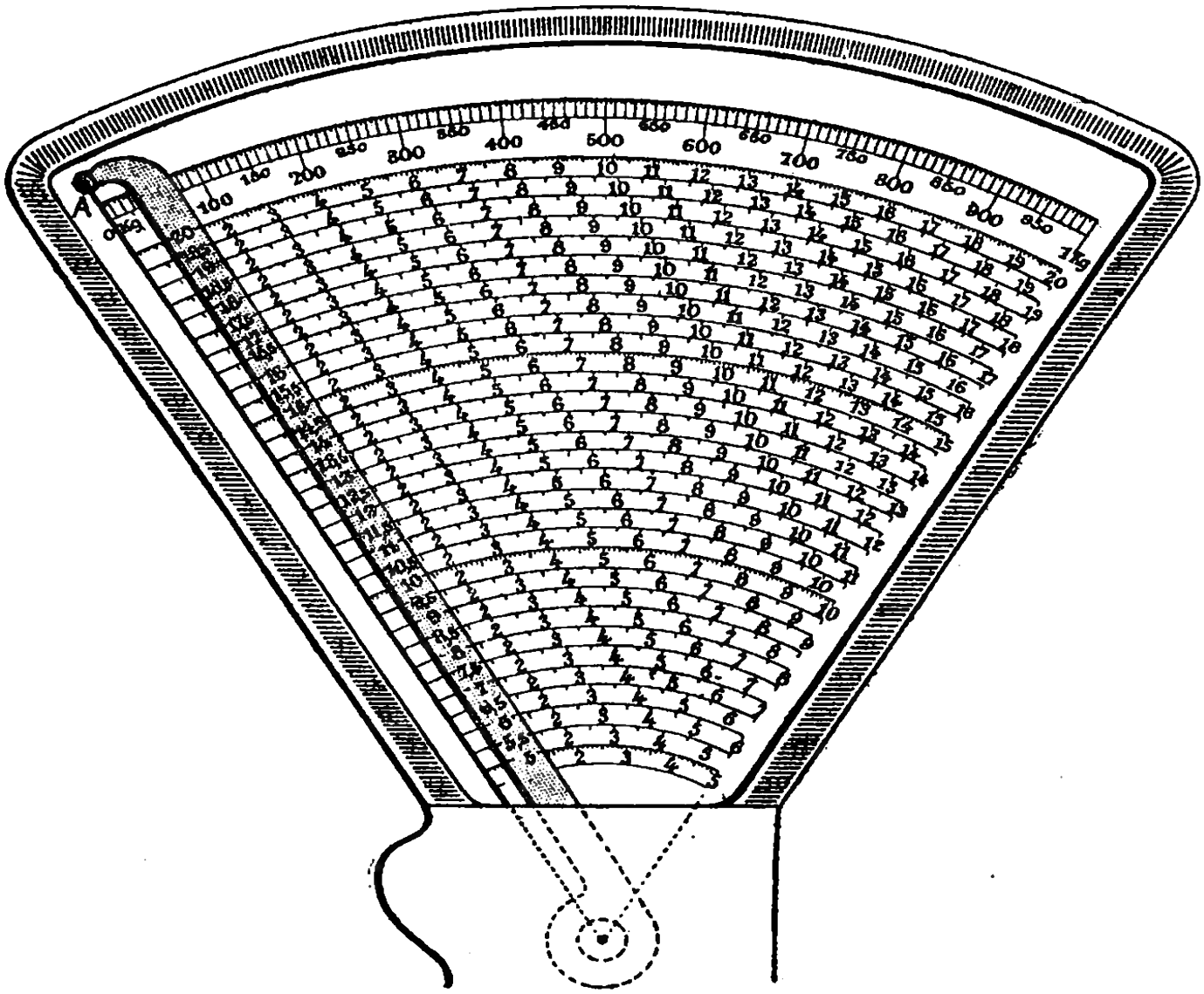
*2247. — Chercher sur le cadran les prix exprimés par des nombres entiers, le poids correspondant et le prix du kilogramme

*2248. — La viande valant **20** francs le kilogramme, chercher sur le cadran quel poids de viande on aura pour **15** francs, pour **12** francs, pour **8** francs, pour **19** francs.

*2249. — Chercher sur le cadran de la balance automatique, quel est le prix du kilogramme de graisse sachant que l'on a payé **9** francs pour **750** grammes; **6** francs pour **400** grammes; **7f,80** pour **650** grammes.

*2250. — Chercher le prix du kilogramme de pain d'épice à **6** francs les **750** grammes.

LE CADRAN DE LA BALANCE AUTOMATIQUE



PROBLÈMES

1re Année. — 2251. — La raie valant 12f,50 le kilogramme, quel prix indiquera la balance automatique pour 840 grammes de raie?

*2252. — L'épicier met sur sa balance automatique un morceau de fromage valant 9f,50 le 1/2 kilogramme. Quel poids indiquera l'aiguille si le prix est 16f,15?

2e Année. — *2253. — Une balance automatique accuse 15f,50 pour prix de 850 grammes de viande à 18 francs le kilogramme. La balance est-elle juste? Sinon de combien est l'erreur, et au profit de qui est-elle?

*2254. — J'entre dans une épicerie avec l'intention d'acheter 5 kilogrammes de sucre. Je m'aperçois qu'il me manque 1 franc. Je n'achète donc que 4 kilogrammes de sucre et il me reste 3f,60. Quel est le prix du kilogramme de sucre? Quelle somme avais-je?

PROBLÈMES DE RÉVISION

LONGUEURS, CAPACITÉS, POIDS

1re ANNÉE. — 2255. — Une personne mesure la longueur d'un mur avec une canne de $0^m,75$ de long. Elle porte la canne 14 fois d'une extrémité de ce mur à l'autre. Quelle est la longueur du mur?

2256. — Un facteur des postes fait 2 tournées par jour. Chaque tournée est de 12 kilomètres en moyenne. Quelle distance a-t-il parcourue dans une année où il a eu 15 jours de congé en plus du jour de repos hebdomadaire?

2257. — De chaque côté d'une allée de 126 mètres de long, on plante des pommiers à 6 mètres d'intervalle. Combien de plants faut-il s'il doit y avoir un arbre à chaque extrémité? Quel en sera le prix à 15 francs le plant.

2258. — Un épicier a 7 barils d'huile de 120 litres dont il veut emplir des bidons de 1 demi-décalitre. Combien de bidons emploiera-t-il? Combien vendra-t-il un bidon s'il veut retirer 6 720 francs de cette vente et s'il fait payer chaque bidon vide $1^f,25$ en plus?

2259. — Une fermière apporte son lait au laitier en 4 seaux à traire contenant chacun 12 litres. Le laitier verse ce lait dans des bidons vides d'une contenance de 20 litres. Combien de bidons emploie-t-il? Combien de litres peut-il mettre encore dans le dernier?

2260. — Un négociant soutire le vin contenu dans 5 barriques de 220 litres. Il y a 2 litres de vin de perte par barrique et $4^l,5$ de lie. Combien de litres de vin clair lui reste-t-il en tout?

2261. — Une vache donne 12 litres de lait par jour. Combien de litres donne-t-elle en un mois de 30 jours. Quel prix le paiera la laiterie, à $0^f,90$ le litre?

2262. — On vend, à raison de 12 francs le double décalitre, un tas de pommes de terre de $16^{hl},8$. Quelle somme recevra-t-on?

*2263. — Une bouteille vide pèse 85 grammes et pleine d'huile, 530 grammes. Quel est le prix de cette huile à $6^f,50$ le kilogramme?

2264. — Un marchand a fait venir 5 tonnes de pommes de terre. Il trouve $1^q,5$ de déchet. Quel est en kilogrammes, le poids des pommes de terre saines. Combien les vendra-t-il à $0^f,60$ le kilogramme?

2265. — Pour sa provision d'hiver, une personne a acheté 1 250 kilogrammes d'anthracite à 340 francs la tonne. Ce charbon est livré en sacs de 50 kilogrammes. La descente en cave coûte $0^f,20$ par sac. A combien revient l'anthracite en cave?

2266. — Pour peser un morceau de lard, un charcutier emploie les poids suivants : 500 grammes, 200 grammes, 100 grammes, 50 grammes. Calculer le prix de ce morceau de lard, à $7^f,25$ le demi-kilogramme.

2267. — Une marchande de poissons vend 750 grammes d'anguilles à 19 francs le kilogramme. Indiquer et compter les opérations à faire mentalement pour en calculer le prix.

2268. — Un entrepreneur reçoit 8 tonnes de chaux hydraulique à 195 francs la tonne et $3^t,5$ de ciment à 290 francs la tonne. Combien paiera-t-il si le camionnage lui est compté en plus 18 francs la tonne, et l'octroi, 34 francs la tonne pour la chaux et 45 francs pour le ciment?

2e Année. — *2269. — De chaque côté d'une allée de 30 mètres de long, on plante des rosiers espacés de $1^m,50$ (il n'y a pas de rosiers à l'une des extrémités de l'allée). Quel est le prix d'achat de ces rosiers à raison de 75 francs les 10? Quel est le nombre de variétés s'il y a 2 rosiers de chaque sorte?

*2270. — Calculer le prix d'une grille valant 65 francs le mètre et formée de 126 barreaux espacés de 8 centimètres, y compris l'épaisseur des barreaux.

*2271. — Une personne désirant connaître les dimensions approximatives d'un champ en parcourt la longueur et la largeur. Elle compte 74 pas en longueur et 45 pas en largeur. Ses pas étant d'environ 80 centimètres, calculer les dimensions approximatives de ce champ. Calculer son périmètre.

*2272. — On met en bouteilles un fût de cidre de 110 litres. On se sert de bouteilles telles que 4 d'entre elles contiennent 3 litres. Combien de bouteilles faudra-t-il?

*2273. — Un bidon d'essence de 5 litres qui valait $9^f,75$ ne vaut plus que $9^f,25$. Quelle est la diminution de dépense en essence sur un parcours de 850 kilomètres, pour une voiture consommant $9^l,5$ d'essence par 100 kilomètres?

*2274. — J'ai une automobile qui consomme 12 litres d'essence par 100 kilomètres. J'emporte 15 litres d'essence pour faire un trajet de 140 kilomètres, en aurai-je assez? sinon, à quelle distance extrême du point de départ devrai-je me ravitailler en essence?

*2275. — Un hectolitre d'orge de brasserie pèse 65 kilogrammes et vaut 117 francs. Quel est le prix du quintal?

*2276. — Une personne achète chaque jour 2 pains de 500 grammes qui, en raison de la cuisson, ne pèsent en moyenne que 475 grammes chacun. Combien cette personne perd-elle par mois sur le poids et sur le prix de ce pain, le kilogramme de pain valant $2^f,30$?

*2277. — Un boucher pèse un gigot. Il a mis dans un plateau de la balance 3 kilogrammes. Dans l'autre plateau, il a mis le gigot, un poids de 100 grammes, un de 20 grammes, et un de 10 grammes. Quel est le poids de ce gigot? Quel en est le prix à 19 francs le kilogramme?

*2278. — Sur un wagon on lit l'indication : tare, $9^t,8$; ce wagon, chargé de charbon, pèse 20 250 kilogrammes. Quel poids de charbon porte-t-il? Donner le résultat en tonnes, en quintaux et en kilogrammes.

*2279. — Sur un wagon plate-forme, dont la tare est $7^t,9$, on charge 170 bottes de foin pressé pesant 50 kilogrammes chacune. Calculer le poids du wagon chargé. Combien de tonnes pourrait-on ajouter à ce chargement pour atteindre le chargement maximum de 12 tonnes, autorisé par la compagnie.

*2280. — Un blé de semence pesant 78 kilogrammes l'hectolitre, est-il plus avantageux de l'acheter 180 francs le quintal ou 28 francs le double décalitre?

*2281. — Un marchand de couleurs fait la tare d'un flacon vide. Il l'emplit de benzine et il l'équilibre en mettant sur le plateau des poids, deux poids de 100 grammes et un poids de 50 grammes, et avec le flacon, un poids de 20 grammes. Calculer le poids de cette benzine, et son prix à $7^f,80$ le kilogramme.

LA MESURE DES SURFACES

Unités de surface.

201. Unités de surface. — Les unités de surface sont des *carrés* dont le côté a pour mesure une *unité de longueur*, mètre, décimètre, etc....

Il n'existe pas d'unités réelles de surface, car on ne mesure pas les surfaces : on les calcule suivant des procédés étudiés en géométrie.

202. Le mètre carré. — **L'unité principale des mesures de surface est le *mètre carré*** (en abrégé : m^2).

Le *mètre carré* est un carré de 1 mètre de côté.

203. Multiples. — Pour la mesure des grandes surfaces on prend pour unités les multiples du mètre carré. Ce sont :

le *décamètre carré* (dam^2), carré de 1 décamètre de côté,
l'*hectomètre carré* (hm^2), carré de 1 hectomètre de côté,
le *kilomètre carré* (km^2), carré de 1 kilomètre de côté.

204. Sous-multiples. — Pour la mesure des petites surfaces on prend pour unités les sous-multiples du mètre carré. Ce sont :

le *décimètre carré* (dm^2), carré de 1 décimètre de côté,
le *centimètre carré* (cm^2), carré de 1 centimètre de côté,
le *millimètre carré* (mm^2), carré de 1 millimètre de côté.

Remarque. — Ne confondez pas :
le *mètre* (m) unité de longueur et le *mètre carré* (m^2) unité de surface.

EXERCICES ORAUX

2282. — Lire les nombres suivants et dire s'ils désignent une longueur ou une surface :

25 m; 25 m²; 3 dam²; 7 hm²; 5 dam; 8 km²; 8 km;
4 hm; 9 mm; 15 mm²; 25 cm²; 18 dm; 7 dm²; 14 cm.

***2283. — Comment appelle-t-on le carré ayant un périmètre de 40 centimètres? de 4 000 mètres? le carré ayant un demi-périmètre de 200 mètres? de 200 millimètres?**

***2284. — On fait à pied 50 mètres par minute. A cette vitesse, combien de minutes faudrait-il pour faire le tour d'un hectomètre carré? d'un kilomètre carré?**

EXERCICES PRATIQUES

***2285. — Tracer une droite de 1 décimètre de long, un carré de 1 décimètre carré de surface. Partager ce carré en 10 bandes de 1 centimètre de large. Colorier en alternant.**

2286. — Dessiner sur le plancher ou au tableau un mètre carré.

2287. — Dans la cour, tracer un décamètre carré.

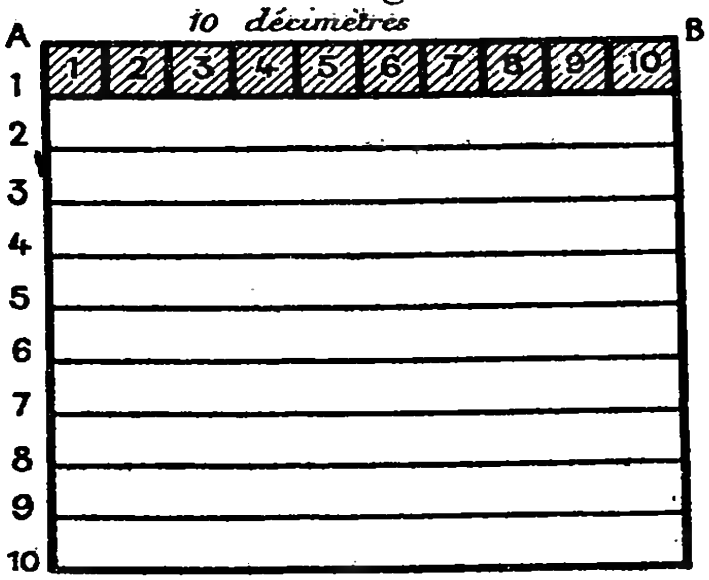
2288. — Dessiner 10 centimètres carrés formant une bande de 1 centimètre de large.

***2289. — Dessiner un carré contenant 9 centimètres carrés; un carré contenant 16 centimètres carrés. Colorier en alternant.**

LA MESURE DES SURFACES

Relation des unités de surface.

205. La division du mètre carré. — La figure ci-dessous représente 1 mètre carré avec des dimensions réduites.



Sur le côté AB mesurant **10** décimètres, on peut placer une bande de 10 décimètres carrés.

Le mètre carré contiendra **10** bandes égales, soit **10** fois **10** décimètres carrés ou **100** décimètres carrés.

Ainsi **1** mètre carré vaut **100** décimètres carrés.

206. Relation des unités de surface. — **Chaque unité de surface vaut 100 fois l'unité immédiatement inférieure.**

1 mètre carré = 100 décimètres carrés
1 décimètre carré = 100 centimètres carrés
1 centimètre carré = 100 millimètres carrés

1 kilomètre carré = 100 hectomètres carrés
1 hectomètre carré = 100 décamètres carrés
1 décamètre carré = 100 mètres carrés.

EXERCICES ORAUX

2290. — Quelle unité de surface vaut **100** cm^2? **100** dam^2? **100** mm^2? **100** hm^2? **100** dm^2?

2291. — Que faut-il ajouter à **50** m^2 pour faire **1** hm^2? à **90** cm^2 pour faire **1** dm^2? à **40** dm^2 pour **1** m^2? à **85** hm^2 pour faire **1** km^2?

*2292. — Quelle unité vaut **1/100** de dm^2? **1/100** de km^2? **1/100** de m^2?

*2293. — Quelles dimensions pourrait-on donner à un rectangle de **1** demi-décimètre carré?

*2294. — Que manque-t-il à **1** mètre carré pour faire **1** décamètre carré? A **1** centimètre carré pour faire **1** demi-décimètre carré? A **25** hectomètres carrés pour faire **1** kilomètre carré?

EXERCICES ÉCRITS

2295. — Compléter :

82 m = ... dm^2 — **95** hm^2 = ... dam^2 — **29** cm^2 = ... mm^2.
400 cm^2 = ... dm^2 — **300** mm^2 = ... cm^2 — **50** dm^2 = ... m^2.

2296. — Compter :

35 km^2 + **29** km^2 + **72** km^2 + **128** km^2 = ... hm^2 = ... dam^2.
27 m^2 + **58** m^2 + **93** m^2 + **295** m^2 = ... dm^2 = ... cm^2.

NUMÉRATION DES SURFACES

207. Écriture. — Chaque unité de surface est une centaine de l'unité immédiatement inférieure.

On compterait par exemple, et on écrirait :

25 dam².	2500 m²
25 dam² et 1 m².	2501 m²
25 dam² et 2 m².	2502 m²
. . . . .	. . . . .
25 dam² et 10 m²	2510 m²
25 dam² et 11 m²	2511 m²
25 dam² et 12 m²	2512 m²
. . . . .	. . . . .

On voit que chaque unité de surface est représentée par *deux chiffres*, sauf la dernière à gauche qui peut n'en avoir qu'un.

Exemples :

	km²	hm²	dam²	m²	dm²	cm²	mm²	
	••	••	••	••	••	••	••	
$4^{m^2}35^{dm^2}7^{cm^2}$ =				4 ,	35	07	..	ou 4^{m^2},3507.
$29^{m^2}8^{dm^2}6^{cm^2}$ =				29 ,	08	06	..	ou 29^{m^2},0806.
$58^{hm^2}9^{dam^2}$ =		58	09	00	..	..	..	ou 580 900$^{m^2}$.

Règle. — **Pour écrire un nombre exprimant une surface, on représente chaque unité par une tranche de 2 chiffres. On complète par des zéros les tranches manquantes ou incomplètes.**

208. Changement d'unité. — On change d'unité en déplaçant la virgule de 2, 4, 6 rangs... vers la droite ou vers la gauche et en remplaçant par des zéros les ordres qui manquent.

Ainsi 4^{m^2},3507 = 435^{dm^2},07 = 43 507$^{cm^2}$ = 4 350 700$^{mm^2}$.
29^{m^2},0806 = 2 908$^{dm^2}$,06 = 290 806$^{cm^2}$ = 29 080 600$^{mm^2}$.
580 900$^{m^2}$ = 5 809 dam² = 58^{hm^2},09 = 0^{km^2},5809.

209. Lecture. — Les nombres exprimant des surfaces ont parfois beaucoup de chiffres. Il serait alors difficile de se rendre compte de leur composition et de leur valeur si l'on ne prenait la précaution de lire séparément chaque tranche de *deux* chiffres.

Ainsi 4 $^{m^2}$,35 07 se lit : 4 m² 35 dm² 7 cm².
29$^{m^2}$,08 06 se lit : 29 m² 8 dm² 6 cm².

La lecture de ces nombres donne lieu à la règle suivante.

Règle. — **Pour lire un nombre exprimant une surface, on le décompose en tranches de 2 chiffres à partir de l'unité principale. On lit séparément chaque tranche en lui donnant le nom de l'unité qu'elle représente.**

EXERCICES ORAUX

2297. — Décomposer en unités de surface :
47 863 m^2 59 208 cm^2 769 845 mm^2 397 428 dam^2.

2298. — Lire les nombres :
$94^{m^2},5785$ 58 483 m^2 379 586 dam^2 9 $758^{m^2},007$.

2299. — Compléter :
28 m^2 = ... dm^2 = ... cm^2 $4^{m^2},50$ = ... dm^2 = ... cm^2.
$4^{m^2},05$ = ... dm^2 = ... cm^2 $7^{km^2},3$ = ... hm^2 = ... dam^2.
5 km^2 = ... hm^2 = ... dam^2 $0^{hm^2},02$ = ... dam^2 = ... m^2.
$3^{dm^2},7$ = ... cm^2 = ... mm^2 $6^{hm^2},35$ = ... dam^2 = ... m^2.

*2300. — Lire les nombres :
7 $583^{m^2},5$ 78 394 mm^2 50 409 dm^2 $85^{m^2},00075$.

*2301. — Convertir en mètres carrés :
$4^{km^2},572$ 39 000 cm^2 56 000 dm^2 $23^{dam^2},008$.

*2302. — Convertir en hectomètres carrés
27 600 dam^2 39 000 m^2 $5^{km^2},09$ 8 $907^{dam^2},7$.

EXERCICES ÉCRITS

2303. — Décomposer en unités de surface :
84 395 m^2; 96 825 dam^2; 62 874 cm^2; 503 849 mm^2.

2304. — Écrire en mètres carrés :
4 hm^2 5 dam^2 9 7857 cm^2; $0^{km^2},07$ 48; 3 715 dm^2.

2305. — Convertir en décimètres carrés et additionner :
52 860 cm^2 + $9^{m^2},054$ + $0^{hm^2},0849$ + 35 200 cm^2.

2306. — Convertir en mètres carrés et additionner :
$37^{dam^2},50$ + 975 dm^2 + $0^{km^2},742$ + 82 540 cm^2.

2307. — Convertir en centimètres carrés et soustraire :
$0^{m^2},798$ — 94 300 mm^2 635 dm^2 — $4^{m^2},859$

*2308. — Convertir en décamètres carrés et additionner :
43 780 m^2 + $0^{km^2},09584$ + 206 829 dm^2 + 1/2 hm^2.

*2309. — Convertir en kilomètres carrés et additionner :
8 750 dam^2 + 268 300 m^2 + $67^{hm^2},9$ + 89 000 dam^2.

*2310. — Convertir en millimètres carrés et soustraire :
$975^{cm^2},02$ — $6^{dm^2},495$ $387^{dm^2},4$ — $0^{m^2},9876$.

PROBLÈMES

1re Année. — 2311. — Pour protéger un semis contre les oiseaux, on étend des rouleaux de treillage de 1 mètre de large. Quelle surface, en décamètres carrés, couvrira-t-on avec 8 rouleaux de 25 mètres de long. Quel sera le prix de ce treillage à 137 francs les 50 mètres?

2e Année. — *2312. — Avec 1 kilogramme de peinture on couvre une surface de 5 mètres carrés. A raison de $10^f,50$ le kilogramme, combien coûtera l'achat de la peinture nécessaire pour peindre à double couche sur ses deux faces une porte de $3^m,50$ sur $1^m,50$?

*2313. — Le verre à vitres vaut $64^f,80$ les 5 feuilles de 36 cm × 120 cm. A combien revient le mètre carré?

MESURES AGRAIRES

210. Mesures agraires. — Pour exprimer la surface des champs, on se sert des *mesures agraires*. Ce sont les trois mesures de surface suivantes auxquelles on donne des noms particuliers :

l'*are* (*a*), unité principale, valant 1 décamètre carré,
le *centiare* (*ca*), valant 1 mètre carré,
l'*hectare* (*ha*), valant 1 hectomètre carré.

211. Numération. — La numération des mesures agraires est celle des mesures de surface. Le tableau ci-dessous indique la correspondance de ces mesures :

hm^2	dam^2	m^2
ha	*a*	ca
••	••	••

Exemple : $4^{ha}3^{a}75^{ca}$ s'écrit $403^{a},75$ ou $403^{dam^2},75$ ou **40 375** ca.

EXERCICES ORAUX

2314. — Quelle unité de surface vaut 1 centiare? 1 hectare? 1 are?
2315. — Décomposer : $538^{a},50$; 72 354 ca; $4^{ha},3495$; $376^{a},8$.
2316. — Convertir en ares : 1 500 ca; 3 000 ca; $5^{ha},85$; $0^{ha},075$.
2317. — Convertir en centiares : 3 ares; $0^{ha},08$; $3^{a},95$; $7^{a},2$.
*2318. — Quelle est l'unité agraire 100 fois plus grande que l'are? 100 fois plus grande que le centiare?
*2319. — L'unité principale étant le centiare, à quel rang place-t-on les ares? les hectares.
*2320. — Convertir en hectares : 7 200 ares; 450 ares; 87 590 ca.
*2321. — Exprimer en unités de surface correspondantes : $4^{ha},87$; 524 ca; $9^{a},8$; $7^{ha},06$; 418 ca.
*2322. — Exprimer en unités agraires correspondantes : 52 m^2; $43^{dam^2},75$; 27 hm^2; $6^{dam^2},95$; 158 m^2.

EXERCICES ÉCRITS

2323. — Décomposer en unités agraires : 37 456 ca; $6^{ha},097$; $894^{a},37$.
2324. — Écrire en ares, puis en hectares : $35^{hm^2},25$; 643 m^2; $52^{dam^2},5$.
2325. — Écrire en ares, puis en centiares : 924 m^2; $8^{hm^2},67$; $4^{dam^2},95$.
2326. — Écrire en décamètres carrés : 728 ca; $0^{ha},197$; $25^{a},3$; $4^{ha},9$.
*2327. — Décomposer en unités agraires et au-dessous, en unités de surface correspondantes :
95 864 ca 50 984 ca $2^{ha},0849$ $9^{ha},735$ $678^{a},4$.
*2328. — Convertir en ares et additionner :
5 945 m^2 + $0^{hm^2},678$ + 937 dam^2 + 4 250 m^2.
*2329. — Convertir en mètres carrés et additionner :
375 ca + $4^{ha},35$ + $227^{a},8$ + $0^{ha},0745$ + 476 ca.
*2330. — Convertir en décamètres carrés et additionner :
582^{a} + $3^{ha},9$ + 712 ca + 8 250 ca + $56^{a},85$.

PROBLÈMES SUR LES SURFACES

1re Année. — 2331. — Une plaque photographique mesure 18 centimètres sur 24 centimètres. Calculer sa surface. Combien de fois cette plaque est-elle plus grande qu'une plaque de 9 centimètres sur 12 centimètres?

2332. — Calculez en centimètres carrés la surface d'une page de votre cahier; puis, en mètres carrés, la surface totale des pages.

2333. — Un champ carré a 104 mètres de côté; un champ rectangulaire a 95 mètres sur 110 mètres. Le premier vaut 98 francs l'are; le second vaut 10 000 francs l'hectare. Quel est le champ le plus coûteux, et de combien?

2334. — Un cultivateur afferme une pièce de terre à raison de 350 francs l'hectare. Il estime que cette terre lui rapporte 4f,75 par are, tous frais payés. A-t-il du bénéfice, et combien par hectare?

2335. — Un champ de foire de forme carrée a 185 mètres de côté. Quelle est sa surface en centiares, en ares, en hectares? On le partage en 2 parties égales dont l'une est réservée au gros bétail, l'autre aux moutons. Quelle est, en ares, la surface de chaque partie?

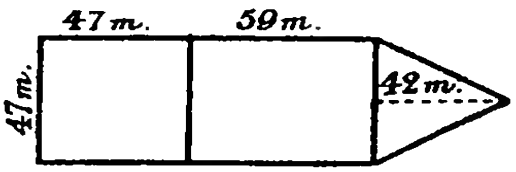
2336. — Un pré carré a 78 mètres de côté. Un autre pré, rectangulaire, mesure 94 mètres sur 46 mètres. Quel est le plus étendu? Exprimer en ares la différence des surfaces.

2337. — Un champ triangulaire de 130 mètres de base et de 90 mètres de hauteur a produit 16 quintaux de blé par hectare. Calculer le poids de la récolte et son prix à 150 francs le quintal.

2e Année. — *2338. — On emploie 1/2 kilogramme de graines de betteraves fourragères, à 9 francs le kilogramme, pour ensemencer 6 ares. Quelle dépense coûtera l'achat de la graine destinée à l'ensemencement d'un champ rectangulaire de 67 mètres sur 29 mètres?

*2339. — Le rouleau de papier peint mesure 8 mètres sur 0m,50. En raison des pertes de papier et des raccords on estime la surface couvrante aux 7/8 de la surface d'un rouleau. Quelle surface couvre un rouleau? Combien de rouleaux faut-il prévoir pour tapisser une surface de 42 mètres carrés si l'on compte 2 rouleaux en plus pour les raccords et les réparations?

*2340. — Un store en lamelles de bois de 2 mètres sur 1 mètre vaut 28f,50; un autre store de 1m,90 sur 0m,90 vaut 23f,50. Comparez les prix au mètre carré et dites quel est le plus cher.



*2341. — Calculer en ares la surface totale des trois parcelles de terre figurées ci-contre. Calculer leur prix total à raison de 12 000 francs l'hectare.

*2342. — Un jardinier compte employer 100 grammes d'engrais au mètre carré. Quelle dépense d'engrais doit-il prévoir pour un jardin de 14 ares, à raison de 65 francs le sac d'engrais de 50 kilogrammes?

*2343. — Quelles dimensions pourrait-on donner à une surface rectangulaire de 32 ares? Montrer que ces dimensions sont celles d'un rectangle de la surface indiquée.

LA MESURE DES VOLUMES

Unités de volume.

212. Unités de volume. — Les unités de volume sont des *cubes* dont l'arête a pour mesure une unité de longueur, mètre, décimètre, centimètre, etc....

Il n'existe pas d'unités réelles de volume, car on ne mesure pas les volumes : on les calcule suivant des procédés étudiés en géométrie.

213. Le mètre cube. — **L'unité principale des mesures de volume est le *mètre cube*** (en abrégé : m^3).

Le mètre cube n'a pas de multiples.

214. Sous-multiples. — **Les sous-multiples du mètre cube sont : le *décimètre cube* (dm^3), cube de 1 décimètre d'arête,**
le *centimètre cube* (cm^3), cube de 1 centimètre d'arête,
le *millimètre cube* (mm^3), cube de 1 millimètre d'arête.

EXERCICES ORAUX

2344. — Lire les nombres suivants et dire s'ils désignent une longueur, une surface ou un volume : 27 m^3, 27 m, 27 m^2; 14 dm, 14 dm^3, 14 dm^2; 150 mm^2, 150 mm, 150 mm^3; 84 cm, 84 cm^2, 84 cm^3.

2345. — Combien d'arêtes présente un décimètre cube? Quelle est la longueur totale de ces arêtes?

2346. — Quelle est la surface d'une face du mètre cube? la surface de toutes les faces?

*2347. — Nommer des grandeurs dont on mesure le volume.

*2348. — Dans un mois où l'on a consommé 100 mètres cubes de gaz d'éclairage, combien paiera-t-on à $0^f,95$ le mètre cube?

*2349. — Un tombereau a une contenance de 3 mètres cubes. Combien de voyages fera-t-il pour emporter un tas de sable de 45 mètres cubes? de 27 mètres cubes? de 72 mètres cubes? de 57 mètres cubes?

PROBLÈMES

1re ANNÉE. — 2350. — Le mètre cube de sable pèse 2 000 kilogrammes et coûte 35 francs pris à la sablière. Le transport coûte $12^f,50$ de la sablière au chantier de construction. A combien reviennent 8 tonnes de sable transportées au chantier?

2351. — Un noyer qui donne $0^{m3},650$ de bois net coûte $318^f,50$. A combien revient le mètre cube de bois?

2e ANNÉE. — *2352. — Un maçon compte la maçonnerie 65 francs le mètre cube, sans la pierre, ou s'il fournit la pierre 120 francs. A combien évalue-t-il la pierre par mètre cube de maçonnerie? Un mur coûte 2 040 francs, pierre fournie par le maçon. A combien revient la pierre qui a servi à la construction?

*2353. — La terre tassée augmente son volume de 1/5 quand on la pioche et qu'on l'enlève. Quel volume de terre retire-t-on d'une tranchée ayant un creux de 26 mètres cubes?

LA MESURE DES VOLUMES

Relation des unités de volume.

215. La division du mètre cube. — Les figures ci-dessous sont l'image réduite du mètre cube.

Le mètre cube a pour base une surface de **1** mètre carré ou de **100** décimètres carrés. On peut donc placer sur cette base **100** décimètres cubes formant une tranche de **1** décimètre de hauteur (fig. 1).

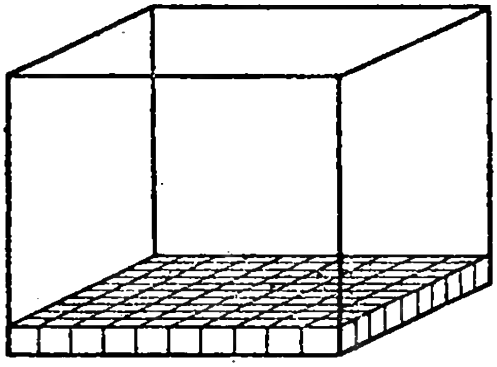


Fig. 1.

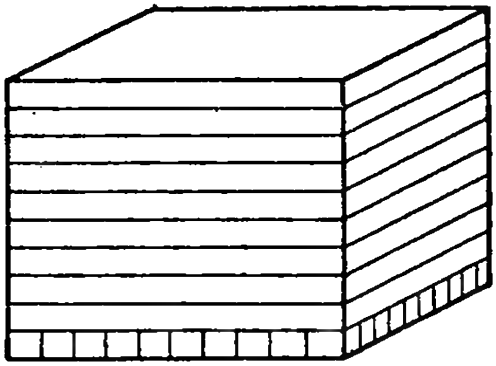


Fig. 2.

Le mètre cube contiendrait **10** tranches égales (fig. 2), soit **1 000** décimètres cubes.

216. Relation des unités de volume. — **Chaque unité de volume vaut 1 000 fois l'unité immédiatement inférieure.**

Un mètre cube vaut 1 000 décimètres cubes.
Un décimètre cube vaut 1 000 centimètres cubes.
Un centimètre cube vaut 1 000 millimètres cubes.

EXERCICES ORAUX

2354. — Quelle unité vaut **1 000** dm^3? **1 000** mm^3? **1 000** cm^3?

2355. — Compléter :

7 dm^3 = ... cm^3. **4** m^3 = ... dm^3; **6** cm^3 = ... mm^3.
2 000 cm^3 = ... dm^3; **40 000** dm^3 = ... m^3; **7 500** mm^3 = ... cm^3.

*2356. — Que manque-t-il à **1** dm^3 pour faire **1** m^3? à **1** cm^3 pour faire **1/2** dm^3? à **400** mm^3 pour faire **1** cm^3?

*2357. — Combien de dm^3 y a-t-il dans **1/2** m^3? **1/4** de m^3? **3/4** de m^3?

*2358. — Calculer le volume d'un tas de briques ayant une surface de base de **1** m^2 et une hauteur **4** décimètres? **7** décimètres?

EXERCICES ÉCRITS

2359. — **25** m^3 = ... dm^3 = ... cm^3. **8** dm^3 = ... cm^3 = ... mm^3.
2360. — **20** m^3 = ... dm^3 = ... cm^3. $1^{dm3},5$ = ... cm^3 = ... mm^3.
2361. — **82 000** dm^3 = ... m^3 **9 000 000** cm^3 = ... dm^3 = ... m^3.
2362. — **17 000** cm^3 = ... dm^3 **7 000 000** mm^3 = ... cm^3 = ... dm^3.
*2363. — **392** m^3 + **19** m^3 + **75** m^3 + **127** m^3 = ... m^3 = ... dm^3.
*2364. — **726** dm^3 + **347** dm^3 + **94** m^3 + **85** dm^3 = ... dm^3 = ... cm^3.
*2365. — **892** cm^3 + **676** cm^3 + **59** cm^3 + **113** cm^3 = ... cm^3 = ... mm^3.
*2366. — **1** m^3 **1/2** + **2/5** de m^3 + **3/4** de m^3 + $4^{m3},05$ = ... dm^3 = ... cm^3.

NUMÉRATION DES VOLUMES

217. Écriture. — Chaque unité de volume vaut mille fois l'unité immédiatement inférieure.

On compterait par exemple, et on écrirait :

4 m^3	4 000 dm^3.
4 m^3 et 1 dm^3	4 001 dm^3.
4 m^3 et 2 dm^3	4 002 dm^3.
. . . . .	. . . . .
4 m^3 et 10 dm^3	4 010 dm^3.
4 m^3 et 11 dm^3	4 011 dm^3.
4 m^3 et 12 dm^3	4 012 dm^3.
. . . . .	. . . . .
4 m^3 et 100 dm^3	4 100 dm^3.
4 m^3 et 101 dm^3	4 101 dm^3.
4 m^3 et 102 dm^3	4 102 dm^3.
. . . . .	. . . . .

Chaque unité de volume est représentée par *trois chiffres*, sauf la dernière à gauche qui peut n'en avoir qu'un ou deux.

Exemples :

	m^3 •••	dm^3 •••	cm^3 •••	mm^3 •••	
$3^{m^3}17^{dm^3}125^{cm^3}$ =	3	017	125	...	ou 3^{m^3},017 125.
9^{dm^3},46^{cm^3} =	0	009	046	...	ou 0^{m^3},009 046.

Règle. — **Pour écrire un nombre exprimant un volume, on représente chaque unité par une tranche de 3 chiffres. On complète par des zéros les tranches manquantes ou incomplètes.**

218. Changement d'unité. — On change d'unité en déplaçant la virgule de 3, 6, 9 rangs vers la droite ou vers la gauche et en remplaçant par des zéros les ordres qui manquent.

Ainsi : 0^{m^3},009 046 = 9^{dm^3},046 = 9 046^{cm^3} = 9 046 000^{mm^3}.

219. Lecture. — On reconnaît le nom de chaque unité de volume en partageant le nombre donné en tranches de trois chiffres à partir de l'unité principale.

Règle. — **Pour lire un nombre exprimant un volume, on lit chaque tranche de 3 chiffres en lui donnant le nom de l'unité représentée.**

Le nombre 3^{m^3},017 125 se lit : $3^{m^3}17^{dm^3}125^{cm^3}$.
0^{m^3},009 046 se lit : $9^{dm^3}46^{cm^3}$.

EXERCICES ORAUX

2367. — Décomposer en unités de volume :
7 354 ^{dm3} 37 685 ^{mm3} 97 840^{cm3} 87 500^{dm3} 29 358^{mm3}.

2368. — Compléter :
345^{m3} = ... dm^3 7^{dm3} 25^{cm3} = ... cm^3 5^{m3} 475^{dm3} = ... dm^3.
295^{m3} = ... dm^3 950 000^{cm3} = ... dm^3 18 700^{mm3} = ... cm^3.

2369. — Lire les nombres :
8^{m3},729 4^{m3},575 618 0^{m3},618 95 9^{dm3},487 62 7^{dm3},982.

*2370. — Décomposer en unités de volume :
87 546^{dm3} 7 498 563^{cm3} 9 584 763^{mm3} 59 843 ^{cm3} 8 297^{dm3}.

*2371. — Lire les nombres :
37^{m3},628 9^{m3},819 045 5^{m3},941 65 0^{dm3},87 495 4^{cm3},632.

*2372. — Convertir en dm^3 et en cm^3 :
59 487^{mm3} 25^{m3},323 0^{m3},978 43 4 980 000^{mm3} 0^{m3},984.

EXERCICES ÉCRITS

2373. — Décomposer en unités de volume :
50 074^{cm3} 6 000 458^{mm3} 19 000 425^{cm3} 8 527 430^{mm3} 79 486^{dm3}.

2374. — Écrire en prenant le mètre cube pour unité :
29 918^{mm3} 56 740^{cm3} 18^{m3} 29^{dm3} 37 548 ^{dm3} 56 213^{cm3}.

2375. — Convertir en centimètres cubes et additionner :
37^{dm3},975 + 2 874 300^{mm3} + 0^{m3},007 425 + 372 800^{mm3}.

2376. — Convertir en décimètres cubes et additionner :
2^{m3},7 + 0^{m3},712 + 4^{m3},6 735 + 59 486^{cm3} + 125 000^{cm3}.

2377. — Convertir en millimètres cubes et retrancher :
978^{cm3},5 — 439^{cm3},876 8^{dm3},72 — 947^{cm3},4.

*2378. — Remplacer par les plus petits nombres entiers possibles :
62^{m3},425 8^{cm3},99 14^{dm3},582 35 9^{m3},56 6^{cm3},287 4.

*2379. — Convertir en centimètres cubes et additionner :
295 800^{mm3} + 0^{dm3},527 64 + 39 450^{mm3} + 0^{m3},001 74.

*2380. — Convertir en décimètres cubes et additionner :
4^{m3} 9/10 + 7 256 cm^3 + 1/100 de m^3 + 58 000 mm^3.

*2381. — Convertir en mètres cubes et retrancher :
92 724^{cm3} — 3 754^{cm3} 589 700^{cm3} — 493^{dm3},87.

PROBLÈMES

1re Année. — 2382. — Un charpentier achète des madriers de sapin à raison de 925 francs le mètre cube. A combien lui revient le quintal si le mètre cube de sapin pèse 450 kilogrammes?

2e Année. — 2383. — Quel volume de maçonnerie représentera un mur de 7^m,50 de long, de 0^m,40 d'épaisseur et de 3 mètre de haut? Quel sera le prix de cette maçonnerie à raison de 115 francs le mètre cube?

*2384. — Un entrepreneur parisien commande, au prix de 45 francs le mètre cube, 350 mètres cubes de pierres meulières chargées sur péniches à Juvisy Ces meulières lui reviennent à 19 600 francs sur quai à Paris. A combien lui revient le transport et le déchargement de ces pierres en tout et par mètre cube?

VOLUMES, CAPACITÉS, POIDS

220. Mesures de volume et de capacité. — Un litre a la même contenance qu'un décimètre cube. Par suite :

1 dm^3 = **1** litre **1** m^3 = **1 000** litres **1** cm^3 = **1** millilitre.

221. Mesures de volume et de poids. — Un litre d'eau pure pèse approximativement **1** kilogramme.
D'où **1** mètre cube d'eau pèse **1 000** kilogrammes ou **1** tonne.
1 décimètre cube d'eau pèse **1** kilogramme.
1 centimètre cube d'eau pèse **1** gramme.

222. Tableau de concordance. — Le tableau suivant montre la concordance des unités de volume, de capacité et de poids.

Volume	m^3	•	•	dm^3	•	•	cm^3
Capacités	10 hl	hl	dal	l	dl	cl	ml
Poids d'eau correspondant .	t	q	10 kg	kg	hg	dag	g

EXERCICES ORAUX

2385. — Convertir en litres : 25 dm^3; 3 000 cm^3; 2 m^3; $1^{m3},500$.
2386. — Quel est le poids de 25 litres d'eau? de 13 litres? de 2 décalitres? de 3 hectolitres?
*2387. — Combien de litres, de décalitres, d'hectolitres y a-t-il dans 1 mètre cube?
*2388. — Combien de litres, de décilitres, de centilitres y a-t-il dans 1 décimètre cube?
*2389. — Quel est le poids de 4 hectolitres d'eau? de 75 litres?
*2390. — Quel est le poids de 37 dm^3 d'eau? de 2 m^3? de 9 cm^3?
*2391. — Quel volume d'eau pèse 3 tonnes? 7 grammes?

EXERCICES ÉCRITS

2392. — Écrire en décimètres cubes : 37 litres; 145 cl; $0^{hl},72$; 29 dal.
2393. — Écrire en hectolitres : $8^{m3},57$; 475 dm^3; $0^{m3},584$; 1/2 m^3.
*2394. — Écrire en litres : $5^{m3},1/2$; 1 200 cm^3; 1/10 de dm^3; $0^{m3},07$.
?2395. — Écrire en mètres cubes : 4 875 litres; 58 hl; 34 dal; $9^{hl},85$.
*2396. — Écrire en centilitres : $2^{dm3},635$; 429 cm^3; $0^{m3},0075$; $0^{dm3},049$.

PROBLÈMES

1re Année. — 2397. — Un seau plein d'eau pèse $10^{kg},5$. A demi plein il ne pèse que $6^{kg},5$. Quelle est sa capacité? Quel est le poids du seau vide?
2398. — Une citerne cubique mesure intérieurement $2^m,50$ d'arête. Quelle est sa contenance en hectolitres?

2e Année. — *2399. — Un seau rempli d'eau aux 2/3 pèse $11^{kg},545$. On verse la moitié de l'eau qu'il contient et son poids n'est plus que $7^{kg},335$. Quelle est sa capacité? Quel est le poids du seau vide?
*2400. — Un fût plein d'huile pèse $126^{kg},5$. Quelle est sa contenance si le fût vide pèse 23 kilogrammes et le litre d'huile $0^{kg},9$?

LA MESURE DU BOIS DE CHAUFFAGE

223. Le stère. — On vend généralement le bois de chauffage au poids. Pour la vente au volume on se sert du *stère*.

Le *stère (st)* est une unité de volume pour la mesure du bois de chauffage; il équivaut au mètre cube,
Son seul sous-multiple est le *décistère (dst)* ou dixième de stère.

224. Numération. — L'unité principale étant le stère les décistères s'écrivent au rang des dixièmes.

Exemples :
8 st. 5 dst. s'écrit : $8^{st},5$;
9 décistères s'écrit : $0^{st},9$.

225. Mesures. — Le bois mesuré au stère est scié à 1 mètre et empilé entre quatre montants de 1 mètre de haut et écartés de 1 mètre.

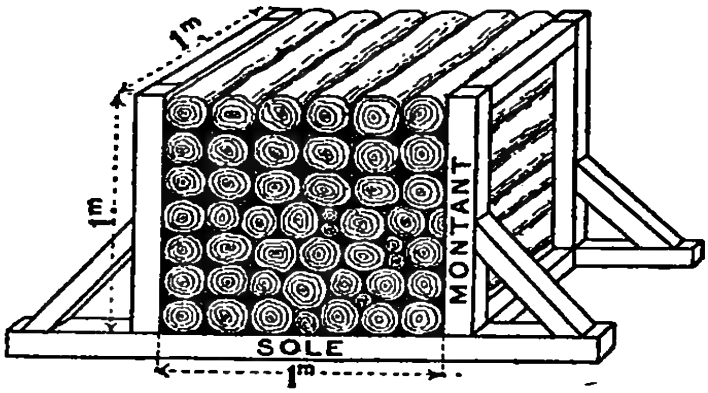


Fig. 1. — Un stère.

On fait des piles de 1 stère, de 2 stères, de 5 stères.

EXERCICES ORAUX

2401. — Exprimer en mètres cubes : 4 stères; 12 stères; 270 décistères.
2402. — Exprimer en stères : 37 m³; 29 décistères; 4 500 dm³;
*2403. — Exprimer en décimètres cubes : 1 stère; 25 dst; $8^{st},5$.
*2404. — Quelle longueur faut-il donner à un tas de bûches de 1 mètre de large, de 1 mètre de haut, pour faire 4 stères? 8 stères? 30 décistères?

EXERCICES ÉCRITS

2405. — Additionner en prenant le stère pour unité :
$35^{m3},8$ + 420 dst + 5 200 dm³ + 375 dst + $8^{m3},5$ + 9 800 dm³.
*2406. — Additionner en prenant le mètre cube pour unité :
7 400 dm³ + $3^{st},7$ + 625 dst + $4^{st},5$ + 9 200 dm³ + 59 dst. + 1/2 m³.
*2407. — Additionner en prenant le décistère pour unité :
$24^{st},9$ + 3 800 dm³ + $9^{m3},400$ + $5^{st},8$ + 7 900 dm³ + $7^{st},2$ + 3 st.

PROBLÈMES

1re ANNÉE. — 2408. — Le bois de démolition valant 125 francs la tonne, combien coûte le stère de ce bois si le décimètre cube pèse $0^{kg},85$?
2409. — Un tas de bûches valant $4^{f},80$ le décistère, mesure $1^{m},50$ en tous sens. Quelle en est la valeur?

2e ANNÉE. — *2410. — Un marchand a payé $46^{f},50$ le stère un tas de bois ayant pour base un carré de $5^{m},40$ de côté et pour hauteur 4 mètres. Calculer le prix d'achat de ce bois. Ce bois pesant 640 kilogrammes au mètre cube, calculer son prix de vente à $11^{f},25$ le quintal.
*2411. — Entre deux piquets de $0^{m},75$ de haut on veut placer 6 stères de bûches de 1 mètre de long. Quel intervalle mettra-t-on entre les piquets?

PROBLÈMES SUR LES VOLUMES

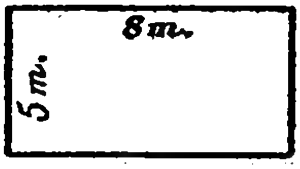
1re ANNÉE. — 2412. — Une brique mesure 22 centimètres de long, 11 de large et 6 d'épaisseur. Quel est son volume en décimètres cubes? Quel est, en mètres cubes, le volume d'un tas de 500 briques?

2413. — Un tas de fumier a pour base un rectangle de 7 mètres sur 3 mètres. Il a $2^m,40$ de haut. Quel est son volume? Quelle est la valeur de ce fumier à 40 francs le mètre cube?

2414. — Une cuve en ciment de forme cubique mesure intérieurement $3^m,50$ d'arête. Quelle est sa capacité en litres?

2415. — Un tonneau vide pèse 25 kilogrammes, et plein d'eau 175 kilogrammes. On le vide et on le scie par le milieu pour en faire deux baquets. Quelle sera, en litres, la contenance de chaque baquet?

2416. — Pour faire un sous-sol, on creuse à $2^m,20$ de profondeur sur l'emplacement figuré ci-contre. Combien de mètres cubes de terre y a-t-il à enlever? Quel sera le volume occupé ensuite par cette terre sachant que la terre remuée occupe les 5/4 de son volume primitif?



2417. — On a payé 2 262 francs pour faire construire un mur de $10^{m3},400$ et le faire couvrir avec $1^{m3},560$ de pierres de taille valant 650 francs le mètre cube. pose comprise. A combien revient le mètre cube de maçonnerie non couverte?

2418. — Un ménage a consommé en moyenne 2 500 litres de gaz d'éclairage par jour. Combien lui a coûté la consommation de gaz pendant le mois de novembre à raison de $1^f,05$ le mètre cube?

2419. — On sait que des briques ont un volume de 1 320 centimètres cubes. On calcule le volume d'un tas formé par ces briques et l'on trouve $2^{m3},376$. Calculer, 1° le nombre de briques formant ce tas; 2° leur prix à raison de 340 francs le mille.

2420. — Une poutre de cœur de chêne a 5 mètres de long et $0^m,25$ d'épaisseur en tous sens. Calculer son poids, le mètre cube de cœur de chêne pesant 1 170 kilogrammes.

2421. — Le décimètre cube d'acajou pèse $0^{kg},75$. Combien vaut le quintal d'acajou à raison de 7 500 francs le mètre cube?

2422. — Le zinc laminé en feuilles de 1 millimètre d'épaisseur pèse 7 kilogrammes au mètre carré. Quel sera le poids d'une feuille de 2 mètres de long, de 1 mètre de large et de $2,^{cm}5$ d'épaisseur?

2423. — Une poutre équarrie de châtaignier a 900 centimètres carrés de section et $4^m,5$ de long. Elle pèse $263^{kg},25$. Calculer le poids du mètre cube de châtaignier.

2424. — Un tas de bois formé de bûches de 1 mètre de long, a $1^m,50$ de haut et 6 mètres de long. Exprimer son volume en mètres cubes; en stères; en décistères.

2425. — Un tas de bûches, scié à $0^m,50$, a 1 mètre de haut et 4 mètres de long. Quel est le prix à 45 francs le stère?

2426. — On a payé $93^f,60$ un tas de bûches sciées à $0^m,50$, et ayant 1 mètre de haut et 3 mètres de long. A combien revient le quintal de bûches, ce bois pesant 650 kilogrammes au mètre cube?

2e Année. — *2427. — Pour faire un mur de briques, on dispose à plat des briques pleines de 22 centimètres de long, $10^{cm},5$ de large et 6 centimètres d'épaisseur. Quel sera le volume de ce mur si l'on a employé 800 briques semblables et si l'on considère que le ciment qui joint les briques entre pour 1/20 dans le volume du mur?

*2428. — Un plancher en bois de sapin de 25 millimètres d'épaisseur revient à 30 francs le mètre carré tout placé. La pose entre dans ce prix pour 3 francs. Combien coûte le stère de bois?

*2429. — Une auge en pierre mesure intérieurement $1^{m},50$ de long, $0^{m},80$ de large et $0^{m},60$ de profondeur. On l'emplit d'eau aux 3/4. Combien d'hectolitres d'eau contient-elle?

*2430. — Une cuve en ciment mesure intérieurement 3 mètres d'arête en tous sens. Cette cuve étant à demi pleine de vin, combien de fûts de 220 litres peut-on emplir entièrement avec le contenu? Combien de litres restera-t-il dans la cuve?

*2431. — Une poutre de sapin mesure 6 mètres de long. Sa section (ou coupe) est un carré de 20 centimètres de côté. Quel est son volume en mètres cubes? Combien vaut-elle à raison de 40 francs le décistère?

*2432. — Établir le devis estimatif de la construction suivante : 1° Mur de 20 mètres de long, $0^{m},40$ de large et $1^{m},50$ de haut, à 120 francs le mètre cube; 2° crépissage du mur au ciment, intérieur et extérieur à 15 francs le mètre carré. Calculer le prix total.

*2433. — Une bille d'acajou a 4 mètres de long et $0^{m},40$ d'équarissage. Quelle en est la valeur à 780 francs le décistère? On la débite en lames de $1^{mm},5$ d'épaisseur et on perd au sciage $0^{mm},5$ en moyenne par lame. Combien de lames obtiendra-t-on?

*2434. — Un ébéniste a fait venir $7^{m^3},5$ de noyer pour 450 francs; 800 décimètres cubes de palissandre pour 6 800 francs; $8^{m^3},7$ de sapin de Norvège pour 435 francs et $1^{m^3},4$ d'acajou pour 10 500 francs. A combien lui revient le mètre cube de ces différentes sortes de bois. Quel est le bois le plus coûteux? le bois le moins coûteux? De combien le prix du premier surpasse-t-il par mètre cube le prix du second?

*2435. — Dans une forme de 4 mètres de haut et dont la section est un carré de 30 centimètres de côté, on a mis des fers et coulé du ciment. Quel est le volume du ciment et le volume des fers si ceux-ci occupent 1/20 du volume total?

*2436. — Des briques de parement ont 22 centimètres de long, $10^{cm},5$ de large et 6 centimètres d'épaisseur. On fait un tas de ces briques comprenant 10 rangs de 50 briques chacun placées à plat et bout à bout sur 15 couches d'épaisseur. Quelle surface couvrira ce tas? Quel en sera le volume? Combien de briques comprendra-t-il?

*2437. — Une barre de fer de 1 mètre de long a une section carrée de 1 centimètre de côté. Elle pèse $0^{kg},779$. Calculer le poids du décimètre cube de fer. Calculer le poids d'une barre de même longueur et de même forme et de 2 centimètres d'épaisseur.

*2438. — Un marchand de bois achète, à raison de 42 francs le stère, un tas de bûches sciées à $1^{m},50$ et mesurant 12 mètres de long et 2 mètres de haut. Il vend ce bois, $8^{f},75$ le quintal. Combien gagne-t-il si le stère de ce bois pèse 640 kilogrammes?

LA MESURE DES VALEURS

226. Prix. — Une marchandise s'échange contre une quantité variable de monnaie. Le nombre qui indique cette quantité de monnaie est le *prix* de la marchandise.

227. Unités monétaires. — **L'unité principale des monnaies est le** *franc*.

Le franc a pour sous-multiples :

le *décime* **qui vaut 1 dixième de franc,**
le *centime* **qui vaut 1 centième de franc.**

228. Numération. — Les prix s'énoncent en centimes jusqu'à **1** franc; en francs et en centimes au-dessus de **1** franc.

L'unité principale étant le franc, les décimes s'écrivent au rang des dixièmes, les centimes au rang des centièmes.

Exemples : **1** franc et **25** centimes s'écrit **1f,25.**
75 centimes — — **0f,75.**

Remarque. — Comme il n'y a pas de pièce de monnaie d'une valeur inférieure à **5** centimes, on paie par nombre de fois **5** centimes.

On arrondit donc les prix au nombre de fois **5** le plus rapproché.

Par exemple, on ne paie pas **0f,37** mais **0f,35**;
on ne paie pas **1f,48** mais **1f,50.**

EXERCICES ORAUX

2439. — Exprimer en francs :
150 centimes; **300** centimes; **275** centimes; **45** centimes; **180** centimes.

2440. — Exprimer en centimes :
1f,25; **4f,30**; **2** francs; **7** décimes; **0f,75**; **0f,9.**

2441. — Compter par **5** centimes jusqu'à **1f,50.**

*2442. — Exprimer en francs :
350 centimes; **24** décimes; **19** décimes; **185** centimes; **130** centimes.

*2443. — Exprimer en centimes :
2f,50; **5** francs; **8** décimes; **4f,75**; **1f,05**; **9f,10.**

*2444. — Combien de pièces de **5** centimes font :
60 centimes? **85** centimes? **90** centimes? **75** centimes? **1f,20**? **1f,45**?

*2445. — Combien paiera-t-on réellement les sommes ci-dessous :
0f,63? **0f,37**? **0f,49**? **0f,61**? **0f,84**? **1f,12**? **2f,73**?

PROBLÈMES

1re Année. — 2446. — On achète **7kg,3** de plomb en tuyau à raison de **5f,95** le kilogramme. Quelle somme doit-on réellement payer? Combien paiera-t-on en plus ou en moins du prix obtenu par le calcul?

2e Année. — *2447. — Calculer le prix réel à payer pour chacun des achats suivants : **19** œufs à **114** francs le **100**; un canard de **1kg,85** à **16f,75** le kilogramme; **875** grammes de pointes à **0f,55** les **100** grammes.

*2448. — La livre anglaise est une pièce d'or valant environ **125** francs. Combien de livres peut-on se procurer avec une somme de **3 625** francs?

PIÈCES DE MONNAIE

229. Monnaie d'or. — La loi a prévu une pièce d'or de 100 francs qui n'a pas encore été mise en circulation.

L'or, généralement en lingots, est le seul métal monétaire accepté dans les paiements internationaux.

Fig. 1. — Pièce de 10 francs.

Fig. 2. — Pièce de 5 francs.

230. Monnaie d'argent. — Il y a deux pièces d'argent :
la pièce de 20 francs pesant 20 grammes,
la pièce de 10 francs pesant 10 grammes.

231. La pièce de 5 francs. — Il y a une pièce de 5 francs en nickel pesant 12 grammes.

EXERCICES PRATIQUES

2449. — Observez les pièces de 10 francs et de 5 francs reproduites ci-dessus en vraie grandeur. Dites ce que vous remarquez sur la face et le revers de chaque pièce. Mesurez le diamètre de ces pièces.

*2450. — Former le poids de 100 grammes avec des pièces de 10 francs; avec des pièces de 20 francs.

*2451. — Former le poids de 50 grammes avec le plus petit nombre de pièces possible.

PROBLÈMES

1re ANNÉE. — 2452. — Pour peser un objet on a employé 2 poids marqués et 2 pièces d'argent. On a trouvé 180 grammes. De quels poids et de quelles pièces s'est-on servi?

2453. — Un caissier pèse deux rouleaux contenant un même nombre de pièces, les unes de 10 francs, les autres de 5 francs. Le poids total étant de 330 grammes, dites combien de pièces il y a dans chaque rouleau.

2e ANNÉE. — *2454. — Quelle somme en francs belges aura-t-on avec 1 950 francs français, si 5 francs français valent 7 francs belges?

*2455. — La pièce suisse de 1 franc vaut 5 francs de monnaie française. Un voyageur allant en Suisse change une somme de 5 780 francs en monnaie française contre une somme correspondante en monnaie suisse. Combien de francs suisses aura-t-il?

PIÈCES DE MONNAIE (suite).

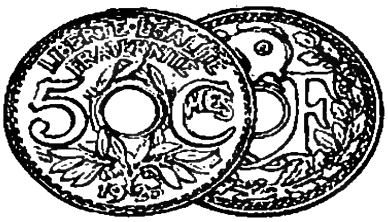
232. Monnaie de bronze d'aluminium. — Il existe trois pièces de bronze d'aluminium.

Pièce de 50 *centimes.*

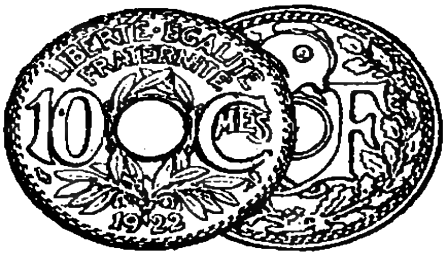
Pièce de 1 *franc.*

Pièce de 2 *francs.*

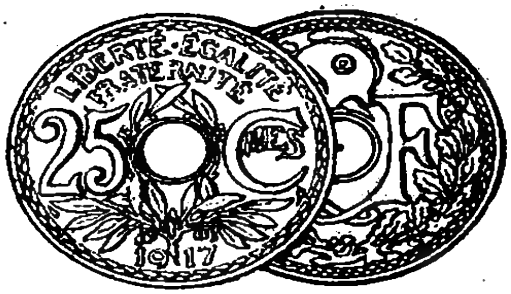
233. Monnaie de nickel. — Il existe trois pièces de nickel.



Pièce de 5 *centimes.*



Pièce de 10 *centimes.*



Pièce de 25 *centimes.*

EXERCICES PRATIQUES

2456. — Observer les pièces de chaque sorte. Mesurer leur diamètre. Les peser. Les reconnaître au toucher.

2457. — Avec le moins de pièces possible payer :
$5^f,25$; $6^f,80$; $3^f,45$; $0^f,75$; $10^f,80$.

2458. — Rendre la monnaie sur 2 francs pour payer :
$1^f,75$; $1^f,10$; $1^f,25$; $0^f,35$; $0^f,25$.

***2459.** — Rendre la monnaie sur 10 francs pour payer :
$2^f,50$; $6^f,25$; $4^f,50$; $0^f,95$; $5^f,60$.

***2460.** — Combien de pièces de $0^f,25$ font 1 franc? 2 francs?

***2461.** — Combien de pièces de $0^f,10$ et de $0^f,05$ font $0^f,45$? $0^f,85$?

PROBLÈMES

1re ANNÉE. — **2462.** — On a payé $4^f,35$ avec le moins de pièces possible. Quelles pièces a-t-on employées?

***2463.** — Les pièces de bronze d'aluminium pèsent 8 grammes, 4 grammes et 2 grammes. Quel serait le poids d'une somme comprenant 15 pièces de chaque sorte?

2e ANNÉE. — ***2464.** — J'ai 33 francs en pièces de 2 francs et de 1 franc. Le nombre des secondes surpasse de 3 le nombre des premières. Combien ai-je de pièces de chaque sorte?

***2465.** — La pièce de 2 francs pesant 8 grammes est formée pour les 9/100 son poids d'aluminium et pour les 91/100 de cuivre. Quel poids de cuivre et d'aluminium y a-t-il dans 15 pièces de 2 francs?

BILLETS DE BANQUE

234. Billets de banque. — Les paiements importants se font le plus souvent avec des *billets de banque*.

Il y a des billets de banque de **50** francs, de **100** francs, de **500** francs et de **1 000** francs (fig. 1).

Fig. 1. — Un billet de banque de 1 000 francs.

235. Garantie. — Les billets de banque sont émis par la *Banque de France* placée sous le contrôle de l'Etat. Leur valeur est garantie par l'encaisse en or de la Banque. Ils sont échangeables contre de la monnaie d'or, sous certaines conditions prévues par la loi.

EXERCICES PRATIQUES

2466. — Observer le billet de banque de **1 000** francs (voir fig. 1).

*2467. — Comment paiera-t-on, avec le moins de billets et de pièces possible : **125** francs? **59** francs? **236** francs? **2 490** francs? **3 575** francs?

*2468. — Quelles pièces et quels billets rendra-t-on sur **1 000** francs donnés pour payer **650** francs? **470** francs? **825** francs?

PROBLÈMES

1re Année. — 2469. — Quelle somme posséderait-on si l'on avait un billet de banque et une pièce de chaque valeur?

2470. — Vous échangez un billet de **1 000** francs contre **6** billets. Quels sont ces billets?

2471. — Vous achetez un pain de $2^{kg},500$ valant $1^{f},15$ le demi-kilogramme. Vous payez avec un billet de **50** francs. Le boulanger vous rend **4** pièces de **10** francs et **1** pièce de **5** francs Combien lui devez-vous encore?

2e Année. — *2472. — Peut-on payer une somme de **1 750** francs avec **6** billets? Peut-on payer avec moins de billets? Comment?

*2473. — Vous faites la monnaie de **50** francs. On vous rend **8** pièces d'argent et de bronze d'aluminium. Quelles sont ces pièces?

*2474. — Un caissier a **4 500** francs en caisse. Cette somme est formée de billets de **100** francs et de **50** francs et il y a **4** fois plus des seconds que des premiers. Combien de billets de chaque sorte y a-t-il?

LE SYSTÈME MÉTRIQUE

Récapitulation.

236. Le système métrique. — Les poids et mesures en usage en France et aux colonies sont d'un emploi obligatoire.

L'unité fondamentale est le mètre.

La valeur du mètre est liée à celle du **1/4** du méridien terrestre dont elle est, approximativement, la **10 000 000e** partie.

Le mètre et les unités qui en sont dérivées forment le *système métrique*.

237. Unités principales. Leurs relations. — L'unité de longueur étant le *mètre (m)*, les unités dérivées sont :

Le ***mètre carré*** (m^2), surface d'un carré de **1** *mètre* de côté pour la mesure des surfaces en général;

L'***are*** (*a*), surface équivalente à celle du *décamètre carré*, pour la mesure des surfaces agraires;

Le ***mètre cube*** (m^3), volume d'un cube ayant **1** *mètre* d'arête, pour la mesure des volumes en général;

Le ***stère*** (*st*), *mètre cube* pour la mesure du bois de chauffage;

Le ***litre*** (*l*), ou *décimètre cube* pour la mesure des capacités;

Le ***kilogramme*** (*kg*), poids d'un *décimètre cube* d'eau pure, pour la mesure des poids.

238. Unités secondaires. Lois de relation. — Il existe des unités secondaires. Ce sont les *multiples* et les *sous-multiples*.

Ces unités sont **10**, **100** ou **1 000** fois plus grandes ou plus petites que l'unité principale (mètre, litre, kilogramme, stère).

Ces unités suivent la *loi décimale* de numération.

Pour former le nom des multiples, on fait précéder le nom de l'unité principale des mots :

déca (*da*) qui signifie **10**
hecto (*h*) qui signifie **100**
kilo (*k*) qui signifie **1000**.

Et pour former les sous-multiples, des mots :

déci (*d*) qui signifie la *dixième* partie de ...
centi (*c*) qui signifie la *centième* partie de ...
milli (*m*) qui signifie la *millième* partie de ...

Les unités secondaires de surface sont de **100** en **100** fois plus grandes ou plus petites.

Les unités secondaires de volume sont de **1 000** en **1 000** fois plus grandes ou plus petites.

Les noms donnés aux unités secondaires de *surface* et de *volume* rappellent la longueur du côté et de l'arête.

Ainsi **1** centimètre cube n'est pas la centième partie du mètre cube; c'est le cube ayant **1** centimètre d'arête.

LE SYSTÈME MÉTRIQUE

Récapitulation (suite).

239. Mesures réelles ou effectives. — Les *mesures réelles* ou *effectives* sont celles dont on se sert réellement pour mesurer les longueurs, les capacités, les poids, le bois de chauffage.

Elles représentent les *unités principales*, un certain nombre de *multiples* et de *sous-multiples*, avec leur *moitié* et leur *double*.

Ces mesures sont contrôlées au moment de la fabrication et en cours d'usage.

240. Mesures réelles de longueur. — Ces mesures sont :

le demi-mètre,	le *mètre*,	le double-mètre,
le demi-décamètre,	le *décamètre*,	le double décamètre;
.....	le *décimètre*,	le double décimètre.

241. Mesures réelles de capacité. — Ces mesures sont :

le demi-litre,	le *litre*,	le double litre,
le demi-décalitre,	le *décalitre*,	le double décalitre,
le demi-hectolitre.	l'*hectolitre*;	.....
le demi-décilitre,	le *décilitre*,	le double décilitre,
.....	le *centilitre*,	le double centilitre.

242. Mesures réelles de poids. — Ces mesures sont :

.....	le *gramme*,	le double gramme,
le demi-décagramme,	le *décagramme*,	le double décagramme,
le demi-hectogramme,	l'*hectogramme*,	le double hectogramme,
le demi-kilogramme,	le *kilogramme*,	le double kilogramme,
5 kilogrammes,	10 *kilogrammes*,	20 kilogrammes,
50 kilogrammes.	.....	.....

243. Mesures réelles de bois de chauffage. — Les mesures réelles de bois de chauffage sont :

le *stère*, le double stère, 5 stères.

244. Mesures fictives. — Les autres unités ne sont pas représentées, soit à cause de leurs dimensions trop petites ou trop grandes, soit à cause de leur inutilité. On les appelle *mesures fictives*.

Exemples : Le milligramme, le quintal, le kilomètre, le mètre carré, le mètre cube.

TABLEAU DES UNITÉS DU SYSTÈME MÉTRIQUE

I. Unités de longueur.

Kilomètre	(km)	=	1 000 mètres.
Hectomètre	(hm)	=	100 mètres.
Décamètre	(dam)	=	10 mètres.
Mètre	(m)	*unité principale.*	
Décimètre	(dm)	=	$0^{m},1$.
Centimètre	(cm)	=	$0^{m},01$.
Millimètre	(mm)	=	$0^{m},001$.

II. Unités de surface.

Kilomètre carré	(km^2)	=	1 000 000 m^2.
Hectomètre carré	(hm^2)	=	10 000 m^2.
Décamètre carré	(dam^2)	=	100 m^2.
Mètre carré	(m^2)	*unité principale.*	
Décimètre carré	(dm^2)	=	$0^{m2},01$.
Centimètre carré	(cm^2)	=	$0^{m2},0001$.
Millimètre carré	(mm^2)	=	$0^{m2},000001$.

III. Unités agraires.

Hectare	(ha)	= 100 a.
Are	(a)	unité princ.
Centiare	(ca)	= $0^{a},01$.

IV. Unités de volume.

Mètre cube	(m^3)	*unité principale.*
Décimètre cube	(dm^3)	= $0^{m3},001$.
Centimètre cube	(cm^3)	= $0^{m3},000\,001$.
Millimètre cube	(mm^3)	= $0^{m3},000\,000\,001$.

V. Mesurage des bois.

Stère	(st)	unité princ.
Décistère	(dst)	= $0^{st},1$.

VI. Unités de capacité.

Hectolitre	(hl)	=	100 litres.
Décalitre	(dal)	=	10 litres.
Litre	(l)	*unité principale.*	
Décilitre	(dl)	=	$0^{l}1$.
Centilitre	(cl)	=	$0^{l},01$.
Millilitre	(ml)	=	$0^{l},001$.

VII. Unités de poids. — VIII. Volumes d'eau correspondants.

Tonne	(t)	= 1 000 kg.			=	1 m^3	= 10 hl.
Quintal	(q)	= 100 kg.					
Kilogramme	(kg)	*unité principale.*			=	1 dm^3	= 1 l.
Hectogramme	(hg)	=	$0^{kg},1$		=	100 cm^3	= 1 dl.
Décagramme	(dag)	=	$0^{kg},01$		=	10 cm^3	= 1 cl.
Gramme	(g)	=	$0^{kg},001$		=	1 cm^3	= 1 ml.
Décigramme	(dg)	=	$0^{kg},0001$	ou $0^{g},1$	=	100 mm^3	
Centigramme	(cg)	=	$0^{kg},00001$	ou $0^{g},01$	=	10 mm^3	
Milligramme	(mg)	=	$0^{kg},000001$	ou $0^{g},001$	=	1 mm^3	

RÉVISION GÉNÉRALE

1re Année. — 2475. — Sur le bord d'un champ ayant 120 mètres de long, on veut planter des noyers à 15 mètres d'intervalle Combien de plants faudra-t-il acheter si l'on met un arbre à chaque extrémité? Si l'on n'en met pas à chaque extrémité? Quel sera le prix de la plantation dans chaque cas à 23 francs le plant?

2476. — En 3 minutes, un motocycliste a compté 27 bornes tant hectométriques que kilométriques, quelle était sa vitesse à l'heure s'il a compté la borne d'où il est parti et la borne d'arrivée?

2477. — On paie 3f,10 la bouteille de vin de 0l,85. A combien revient le litre?

2478. — Pour faire du cidre, on achète des pommes à 40 francs le quintal. Il faut 115 kilogrammes de pommes pour faire 75 litres de cidre. Les frais de fabrication s'élèvent à 15 francs par hectolitre. Quel est le prix de revient du litre de cidre?

2479. — On a acheté une barrique de vin de 225 litres pour 550 francs. En payant comptant on a eu 6 0/0 de remise. Les frais de transport se sont élevés à 70 francs et ceux d'octroi à 43 francs. A combien revient la bouteille de 3/4 de litre?

2480. — Un demi-hectolitre de pommes donne 15 litres de cidre et pèse 27 kilogrammes. Quel poids de pommes faut-il se procurer pour avoir 250 litres de cidre? Quel serait le volume de ces pommes en décimètres cubes?

2481. — Un tapis carpette mesurant 1m,70 sur 2m,40 vaut 630 francs; un tapis de même modèle et de même qualité mesure 2 mètres sur 3 mètres et vaut 905 francs. Quel est le plus cher au mètre carré?

2482. — Une feuille de tôle de 1 millimètre d'épaisseur pèse 7kg,788 au mètre carré. Quel sera le poids d'une feuille de tôle de 3 mètres carrés de surface et de 2 millimètres d'épaisseur?

2483. — Un fourneau à gaz consomme 132 litres de gaz à l'heure. Quelle sera la dépense en gaz pour la cuisson d'un pot-au-feu que l'on fait chauffer pendant 2h30, le mètre cube de gaz valant 0f,95?

2484. — Un pré rectangulaire a 127 mètres de long sur 65 mètres de large. Quelle est sa valeur à 4 500 francs l'hectare?

2485. — Sur un terrain de 18a60 on fait bâtir une maison qui occupe un emplacement rectangulaire de 15 mètres sur 12 mètres. Calculer en ares la surface libre.

2486. — Un tas de bûches mesure 2m,50 en tous sens. Combien de stères de bois contient-il? Quelle est la valeur de ce bois à 50 francs le mètre cube?

2487. — Une personne paie chez le percepteur 518f,70 d'impôt sur les salaires et 179f,60 d'impôt sur le revenu. Elle donne en paiement un billet de 1 000 francs. Le percepteur n'ayant pas de monnaie rend 3 billets de 100 francs et 2 francs. Quelle somme cette personne doit-elle payer encore?

2488. — Un commerçant achète 15 timbres à 1f,50 et 100 timbres à 0f,50. Il paie avec 100 francs. Dites comment on lui rendra la monnaie avec le moins de pièces possible.

2e Année. — *2489. — Des pommiers plantés en espalier sont taillés en palmette. On a réservé 4 mètres par pommier. Combien de pommiers a-t-on pu planter le long d'un mur de 22 mètres de long? Il reste 1 mètre à chaque extrémité du mur.

*2490. — On plante une vigne dans un terrain carré de $73^m,60$ de côté. Les ceps sont à $0^m,80$ du bord et à $0^m,80$ les uns des autres. A 100 francs le cent de plants, quelle est la dépense?

*2491. — Un vase plein d'huile pèse $14^{kg},75$. Si l'on enlève 1/5 de cette huile, il ne pèse plus que $12^{kg},5$. Quel poids d'huile contient-il quand il est plein? Quel est le prix de cette huile à $7^f,20$ le kilogramme?

*2492. — Un litre de bon lait pèse 1 030 grammes. Votre laitière vous apporte $4^l,5$ de lait pesant $4^{kg},590$. Ce lait contient-il de l'eau? Combien pèserait-il s'il était pur?

*2493. — Un navire anglais venant de Cardiff débarque à la Rochelle 2 155 tonnes de houille. Quelle en est la valeur au départ de Cardiff, à 3 livres sterling la tonne? (La livre sterling est une monnaie anglaise valant 125 francs.) Quel est le prix de cette houille à l'arrivée à La Rochelle, le transport coûtant 4 shillings la tonne? (Le shilling vaut $6^f,25$.)

*2494. — Combien de fois la surface d'une plaque photographique mesurant 18 cm × 24 cm contient-elle la surface d'une plaque 4 cm 1/2 × 6 cm. Justifiez votre réponse.

*2495. — Sur le plan cadastral d'une commune à l'échelle de 1/2500, un champ est représenté par un rectangle de 32 millimètres sur 20 millimètres. Quelle est sa valeur à 12 800 francs l'hectare?

*2496. — Une carte routière est à l'échelle de 1/100 000. Je dois aller à bicyclette d'un village à un autre. Ces villages sont distants, sur la carte, de $35^{cm},5$. Combien de temps mettrai-je si je fais 15 kilomètres à l'heure?

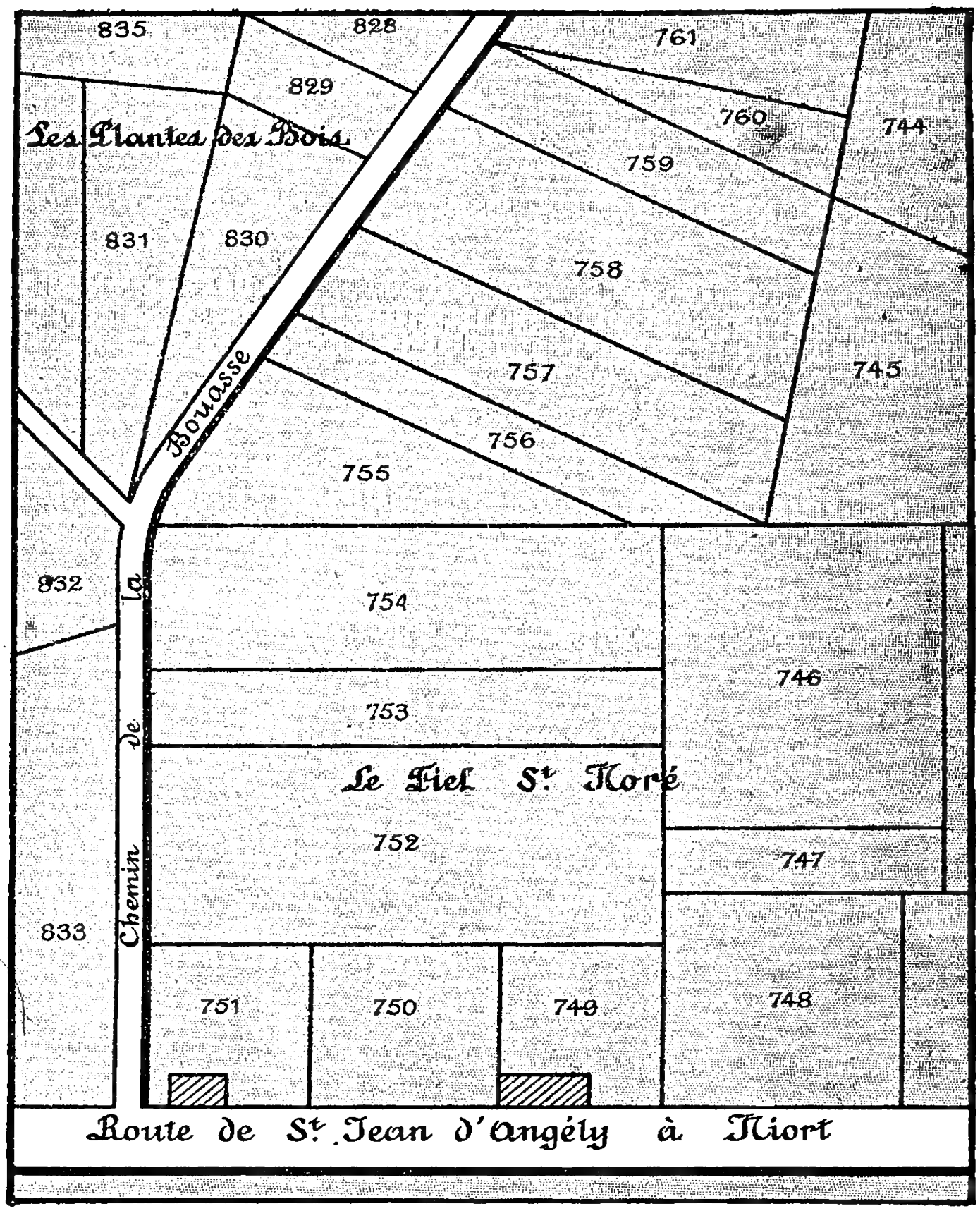
*2497. — Sur un plan à l'échelle de 1/100, une pièce de terre de forme triangulaire a les dimensions suivantes : base, $0^m,38$; hauteur, $0^m,40$. Quelles sont ses dimensions réelles? Quelle est sa valeur à raison de 15 000 francs l'hectare?

*2498. — Un coffre d'écurie mesure intérieurement $1^m,20$ de profondeur, $0^m,90$ de largeur et $1^m,30$ de longueur. Combien de litres d'avoine y peut-on verser encore quand on y a vidé 8 sacs d'avoine de chacun $1^{hl},20$?

*2499. — Les pièces de bronze d'aluminium de 2 francs, de 1 franc et de $0^f,50$ ont respectivement pour diamètre 27 millimètres, 23 millimètres et 18 millimètres. Combien de pièces et quelle pièces faudrait-il mettre bout à bout pour faire une longueur de 25 centimètres? de 18 centimètres?

*2500. — Une ménagère a acheté 1 200 grammes d'anguilles à $9^f,50$ le demi-kilogramme. Elle donne 50 francs à la marchande qui lui rend 2 pièces de 10 francs, 3 pièces de 2 francs et 2 pièces de $0^f,10$. Cette ménagère a-t-elle son compte, et sinon, combien lui manque-t-il?

GÉOMÉTRIE



Fragment d'un plan cadastral. (Échelle : 1/2 500.)

LES LIGNES

245. La ligne droite. — Si l'on suit le bord d'une règle avec la pointe d'un crayon, on trace une ***ligne droite.***

Les arêtes d'un plumier, d'une règle, sont des lignes droites.

Quand on trace une ligne droite, on indique généralement ses extrémités par deux lettres :

A ———————————— B

On lit : *droite AB.*

246. Le plus court chemin. — Un fil tendu de A à B est une ligne droite (fig. 1).

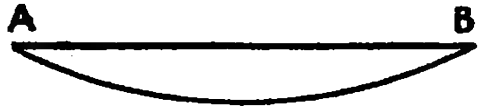


Fig. 1.

Un fil non tendu joignant les mêmes points est plus long que le premier; ce n'est pas une ligne droite.

La ligne droite est le plus court chemin d'un point à un autre.

247. La ligne brisée. — Les bords d'un mètre pliant, l'arête d'une scie, etc., sont des ***lignes brisées*** (fig. 2).

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

248. La ligne courbe. — Un fil non tendu (fig. 3), une pièce de monnaie (fig. 4), sont des ***lignes courbes.***

EXERCICES PRATIQUES

2501. — Montrer des lignes droites dans la classe et les faces qui les forment.

2502. — Marquer 6 points en ligne droite. En vérifier l'alignement avec la règle.

2503. — Dessiner une ligne brisée formée de 5 parties égales.

*2504. — Tracer une droite au tableau avec un fil tendu enduit de craie que l'on pince et que l'on lâche brusquement.

*2505. — Dans la cour, aligner des jalons.

EXERCICES DE DESSIN

2506. — Sur du papier quadrillé, tracer une droite ayant 12 divisions du quadrillage; des droites 2 fois, 3 fois, 4 fois plus courtes.

*2507 — Dessiner 3 droites mesurant : 12 centimètres, 9 centimètres 15 centimètres.

*2508. — Dessiner 3 pièces de monnaie.

2509. — Dessiner la bordure ci-dessous.

LIGNES PARALLÈLES

249. Lignes droites parallèles. — Les lignes d'un cahier, les bords opposés d'une page ou d'un livre, sont des droites également écartées sur toute leur longueur. On les appelle des *lignes parallèles* (fig. 1).

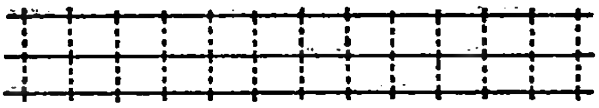


Fig. 1. — Lignes droites parallèles. (Leur *écartement* est marqué en pointillé.)

Des *lignes parallèles* sont des lignes qui ont le même écartement sur toute leur longueur.

250. Tracé des parallèles. — On trace des parallèles soit en suivant les lignes du cahier, soit en faisant tourner une règle sur elle-même, soit en faisant glisser une équerre le long d'une règle fixe (fig. 2).

On vérifiera ces propriétés des parallèles

1° Tout déplacement de l'équerre permet de mener une nouvelle parallèle.

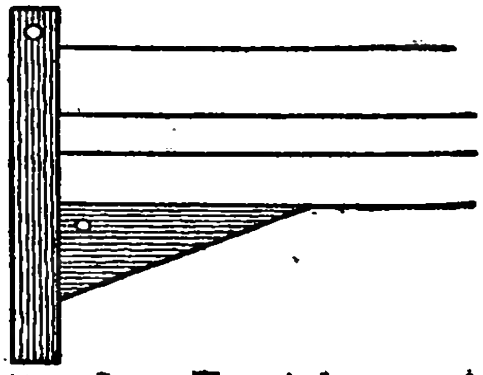


Fig. 2. — Tracé des parallèles avec la règle et l'équerre.

2° Les parallèles conservent le même écartement sur toute leur longueur et, par suite, ne peuvent se rencontrer.

EXERCICES PRATIQUES

2510. — Reconnaître des lignes parallèles dans la classe.

*2511. — Vérifier avec une ficelle l'égal écartement des bords opposés d'un pupitre, du tableau, etc. Mesurer la longueur d'écartement.

*2512. — Tracer à vue d'œil au tableau deux parallèles de 50 centimètres; deux parallèles de 75 centimètres; trois parallèles de 1 mètre ayant le même écartement. Vérifier.

EXERCICES DE DESSIN

2513. — En se servant des lignes du cahier, tracer 3 parallèles de 16 centimètres de longueur.

2514. — En faisant tourner une règle sur elle-même, tracer 4 parallèles de 12 centimètres de long.

*2515. — Tracer 2 parallèles de 10 centimètres de long et de 15 millimètres d'écartement.

*2516. — Tracer 4 parallèles suivant les lignes du cahier; 4 parallèles coupant les premières et ne suivant pas les lignes du quadrillage.

*2517. — Dessiner la bordure ci-dessous

LES ANGLES

251. Un angle. — **Un *angle* est la figure formée par deux lignes droites qui partent d'un même point** (fig. 1).

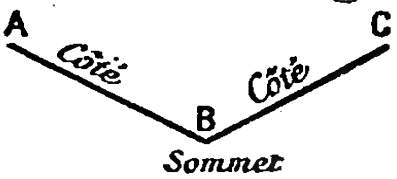


Fig. 1. — Un angle.

Les droites sont les *côtés* de l'angle. Le point d'où elles partent est le *sommet*.

On désigne un angle par trois lettres. On lit : *angle* ABC.

252. Grandeur des angles. — L'angle formé par les branches d'un compas augmente quand on l'ouvre, diminue quand on le ferme (fig. 2).

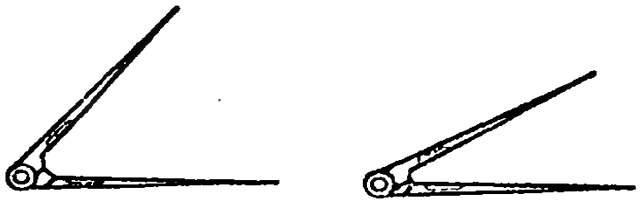


Fig. 2. — Angles inégaux.

L'angle de gauche est *plus grand* que l'angle de droite.

La grandeur d'un angle dépend seulement de l'ouverture des côtés et non de leur longueur.

253. Égalité des angles. — Deux angles sont *égaux* quand leurs côtés sont également ouverts (fig. 3).

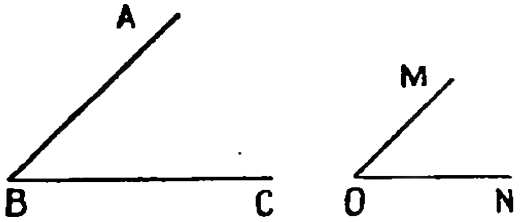


Fig. 3. — Angles égaux

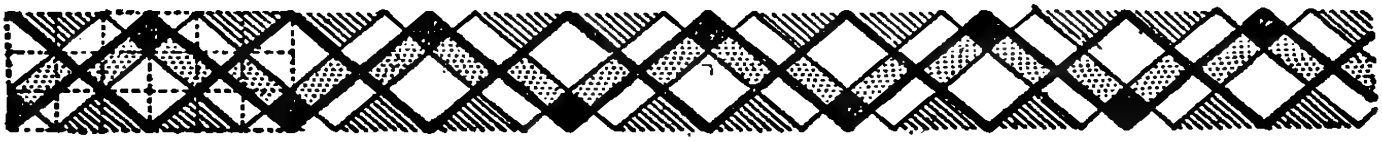
Pour s'assurer de l'égalité de ces angles on prend le calque de l'un et on le porte sur l'autre. Ces angles sont égaux si leurs côtés se recouvrent.

EXERCICES PRATIQUES

2518. — Montrer des angles, leurs côtés, leur sommet.
2519. — Tracer un angle au tableau. Mettre des lettres. Lire l'angle.
2520. — Tracer 2 angles ayant un côté commun et même sommet.
*2521. — Avec deux droites former 1 angle, 2 angles, 4 angles.
*2522. — Découper un angle dans une feuille de papier. Le partager par pliage en deux parties égales, puis en quatre parties égales.
*2523. — Tracer un angle égal au précédent: un angle 2 fois plus grand; un angle 3 fois plus grand.

EXERCICES DE DESSIN

2524. — Tracer 2 angles inégaux ayant des côtés égaux de 5 centimètres.
*2525. — Tracer deux droites de 6 centimètres se coupant en leur milieu et formant des angles égaux deux à deux.
*2526. — Tracer deux angles égaux à côtés parallèles.
*2527. — Dessiner la bordure décorative ci-dessous



DIFFÉRENTES SORTES D'ANGLES

254. L'angle droit. — Plier une feuille de papier en deux puis en quatre parties égales, (fig 1).

On forme quatre angles 1, 2, 3, 4, qui se recouvrent exactement; ce sont des angles égaux. (fig. 2).

On dit que le pli CD est *perpendiculaire* au pli AB.

Les angles 1, 2, 3, 4, formés par les plis perpendiculaires sont des *angles droits*.

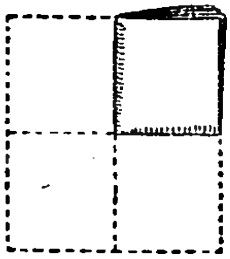


Fig. 1.

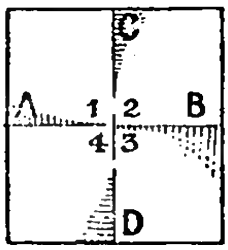


Fig. 2.

Définitions. — **Deux droites *perpendiculaires* sont deux droites qui se coupent en formant des angles égaux.**

Un *angle droit* est un angle formé par deux droites perpendiculaires (fig. 3).

255. Angles aigus et angles obtus. — **Un *angle aigu* est un angle plus fermé qu'un angle droit** (fig. 4).

Un *angle obtus* est un angle plus ouvert qu'un angle droit (fig. 5).

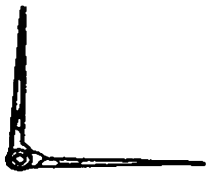


Fig. 3. — Angle droit.

Fig. 4. — Angle aigu.

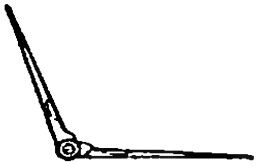


Fig. 5. — Angle obtus.

EXERCICES PRATIQUES

2528. — Confectionner une équerre en carton. Reconnaître des angles aigus, des angles obtus, des angles droits.

2529. — Tracer à vue deux perpendiculaires au tableau. Vérifier.

2530. — A l'aide de l'équerre vérifier si les angles formés précédemment sont droits.

*2531. — Partager par pliage un angle droit en 2 parties égales.

*2532. — Partager par pliage un angle obtus en 3 parties égales.

EXERCICES DE DESSIN

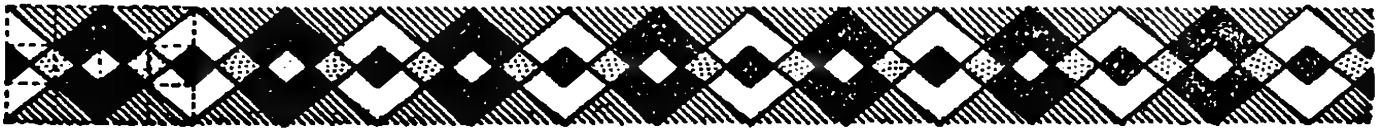
2533 — Tracer un angle droit, un angle aigu et un angle obtus ayant des côtés de 4 centimètres.

*2534. — Tracer deux perpendiculaires de 5 centimètres se coupant par le milieu.

*2535. — Tracer deux droites de $3^{cm},5$ perpendiculaires à leur extrémité.

*2536. — Tracer 3 angles aigus à côtés parallèles; 3 angles obtus à côtés parallèles (distance des côtés : l'épaisseur de la règle).

*2537. — Dessiner la bordure décorative ci-dessous.



TRACÉ DES PERPENDICULAIRES

256. Quadrillage. — 1er EXERCICE. — *Tracer deux perpendiculaires se coupant par le milieu.*

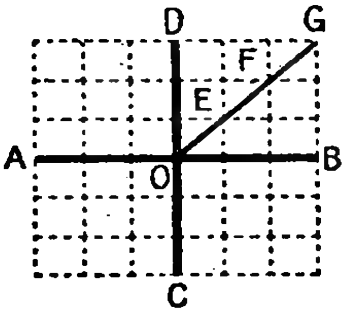


Fig. 1.

Prendre une feuille quadrillée.

Marquer un point O à la rencontre de deux traits du quadrillage (fig. 1).

A partir du point O, compter sur chaque trait un même nombre de divisions du quadrillage.

Marquer les points A et B, puis les points C et D et les joindre.

2e EXERCICE. — *Diviser un angle droit en deux parties égales.*

Marquer les points EFG du quadrillage. Joindre ces points au sommet par une droite (fig. 1).

L'angle DOB est divisé en deux angles égaux.

257. Pliage. — EXERCICE. — *Faire passer en un point marqué sur la feuille deux perpendiculaires ayant une direction quelconque.*

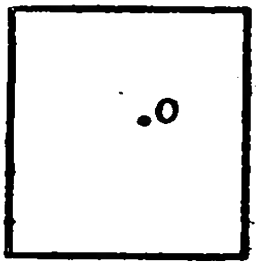


Fig. 2.

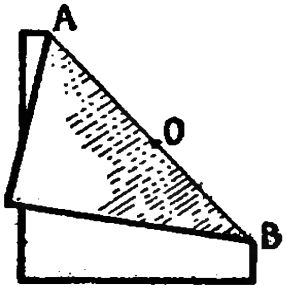


Fig. 3.

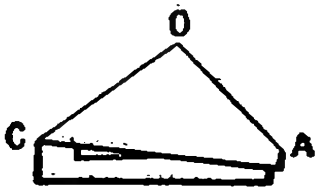


Fig. 4.

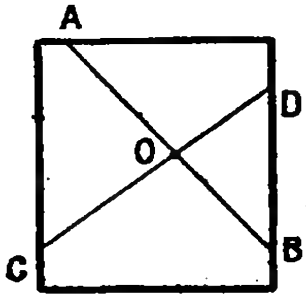


Fig. 5.

Marquer un point O sur une feuille, et faire passer un pli AB par ce point (fig. 2 et 3). Faire un deuxième pli passant par le point O de manière à amener OA sur OB (fig. 4). Déplier (fig. 5).

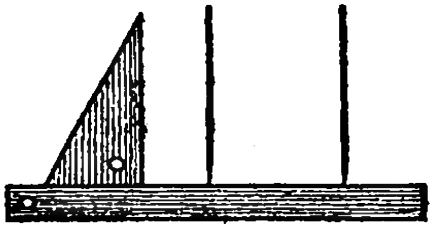


Fig. 6.

258. Emploi de l'équerre à dessin. — Pour tracer un angle droit, on peut se servir de l'*équerre à dessin.*

On place l'équerre sur la règle comme dans la figure 6.

On mène des traits suivant les bords perpendiculaires de l'équerre et de la règle, Si l'on fait glisser l'équerre sur la règle. les perpendiculaires obtenues sont parallèles entre elles.

EXERCICE DE DESSIN

2538. — Dessiner sur quadrillage les lettres capitales ci-dessous.

TRACÉ DES ANGLES

259. Quadrillage. — 1er EXERCICE. — *Tracer deux angles égaux.*

Numéroter les points de rencontre des lignes du quadrillage comme dans lesfigures 1 et 2.

Joindre les points 3 et 4, puis 4 et 5 dans chaque figure.

On obtient deux angles égaux.

2e EXERCICE. — *Tracer deux angles égaux à côtés parallèles.*

Les angles exécutés (fig. 1 et 2) ont leurs côtés parallèles et dirigés *dans le même sens.*

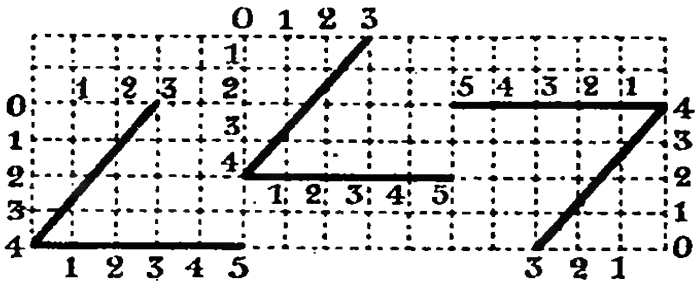


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Si on fait le dessin en renversant la disposition des chiffres (fig. 3), on obtient un angle dont les côtés sont parallèles à ceux du premier et dirigés *en sens contraire.*

260. Pliage. — EXERCICE. — *Obtenir par pliage un angle égal à un angle donné.*

On a tracé l'angle ABC (fig. 4).

Plier la feuille suivant AB puis suivant BC.

L'angle formé par pliage et indiqué en pointillé est égal au premier.

Pour vérifier l'égalité de ces angles, on peut découper le second et le porter sur le premier.

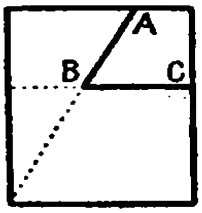


Fig. 4.

261. Les équerres du menuisier. — On trace des angles sur une planche rabotée en faisant glisser l'équerre sur le bord de la planche (fig. 5 et 6).

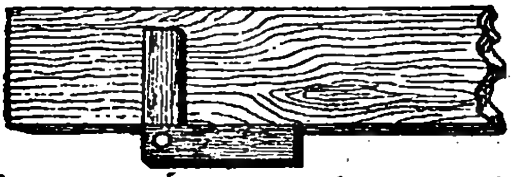


Fig. 5. — Équerre de menuisier.

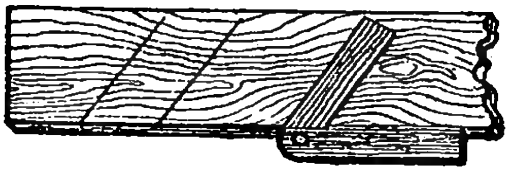


Fig. 6. — Fausse équerre.

On emploie : 1° L'*équerre de menuisier* (fig. 5) pour mener des perpendiculaires.

2e La *fausse équerre* (fig. 6) pour tracer des angles de grandeur quelconque, ou pour mener des parallèles à une droite.

EXERCICE DE DESSIN

2539. — Dessiner sur quadrillage les lettres capitales ci-dessous

LE CARRÉ

262. Les surfaces. — La partie du tableau sur laquelle on écrit, une page étendue, etc., sont des *surfaces*.

Les surfaces à quatre côtés sont des *quadrilatères*.

263. Le carré. — Sur une feuille de papier quadrillé tracer quatre lignes droites de même longueur et perpendiculaires à leurs extrémités.

La surface comprise entre ces droites est un *carré*.

Les droites sont les *côtés* du carré.

On place une lettre à chaque angle.

On lit : *carré* ABCD.

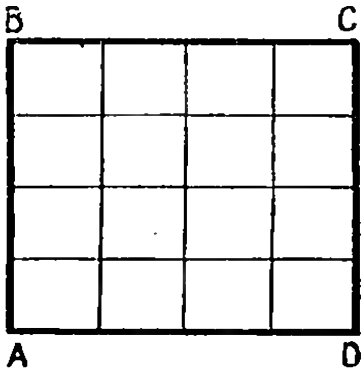


Fig. 1. — Un carré.

Un *carré* est un quadrilatère qui a quatre côtés égaux et quatre angles droits.

264. Tracer un carré de dimension donnée. — Tracer une droite AB de 8 centimètres par exemple (fig. 2). Le long d'un plumier que l'on fera glisser sur la règle, tracer une droite à chaque extrémité A et B.

Porter sur ces droites une longueur de 8 centimètres et joindre les points C et D.

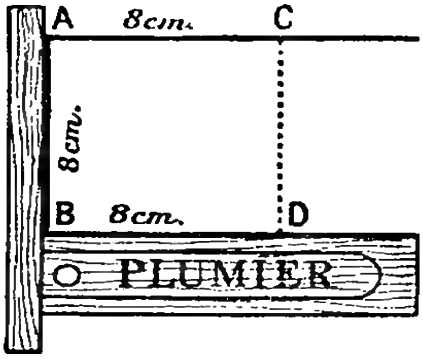


Fig. 2.

265. Carrés égaux. — Deux carrés sont *égaux* quand, découpés et placés l'un sur l'autre, ils se recouvrent exactement. Leurs côtés ont la même longueur (fig. 3, 4, 5, 6).

266. Partager un carré en quatre parties égales. — Pour faire ce partage on prendra pour modèles les figures 3, 4 et 5.

Les droites joignant les angles opposés sont les *diagonales* (fig. 4).

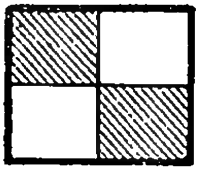


Fig. 3.

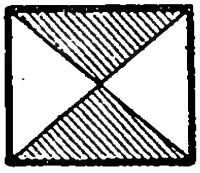


Fig 4.

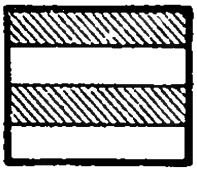


Fig. 5.

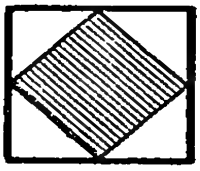
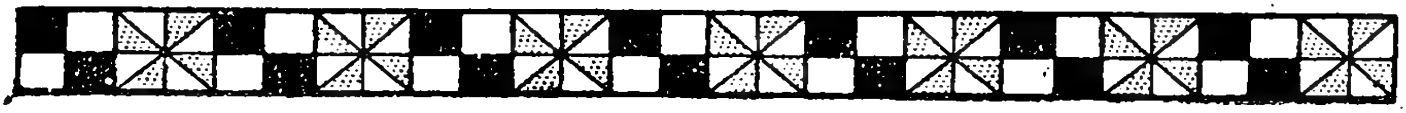


Fig. 6.

267. Tracer un carré égal à la moitié d'un autre carré. Le carré intérieur (fig. 6) est la moitié du carré extérieur.

EXERCICE DE DESSIN

2540. — Dessiner la bordure ci-dessous.



DÉCOUPAGE DU CARRÉ

268. La cocotte. — Joindre par un pli le milieu de deux côtés opposés, puis les angles opposés d'un carré, couper ce carré suivant trois demi-plis (fig. 1).

Rassembler les parties 1, 2 et 3 de manière à former une cocotte (fig. 2) et coller celle-ci sur une feuille.

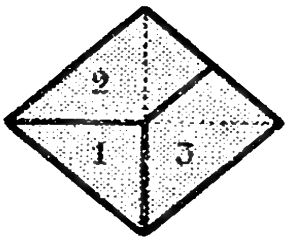


Fig. 1.

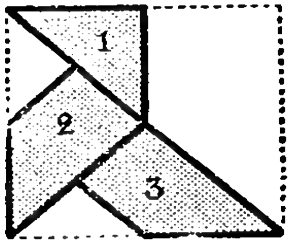


Fig. 2.

269. Assemblages. — Reproduire et colorier le dessin ci-contre (fig. 3). Le découper et en coller les parties pour obtenir une étoile, un carrelage, etc. (fig. 4, 5, 6, 7).

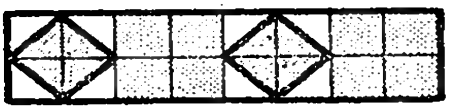


Fig. 3.

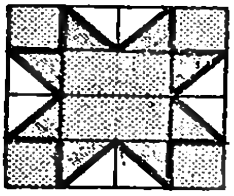


Fig. 4.

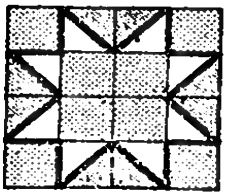


Fig. 5.

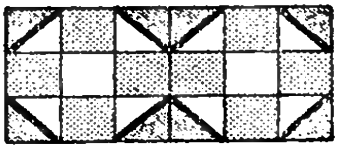


Fig. 6.

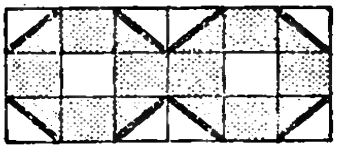


Fig. 7.

270. Étoile à 8 pointes. — Dessiner quatre carrés avec une diagonale. Colorer en deux teintes et découper. Assembler les demi-carrés de manière à faire une étoile à 8 pointes.

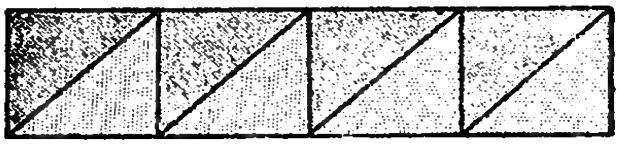


Fig. 8.

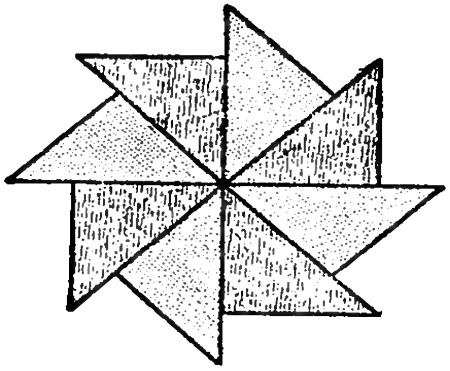


Fig. 9.

271. Découper un carré. — Plier un carré en huit (fig. 10). Le découper en conservant les arêtes AB et AC comme charnières (fig. 11). Déplier (fig. 12).

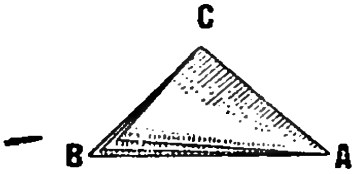


Fig. 10.

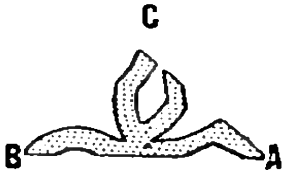


Fig. 11.

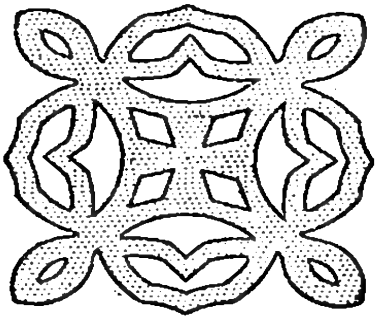


Fig. 12.

TRAVAIL MANUEL

2541. — Colorier et découper des carrés. Les coller comme ci-dessous.

LE RECTANGLE

272. Le rectangle. — Sur une feuille de papier quadrillé tracer quatre droites de même longueur deux à deux et perpendiculaires à leurs extrémités.

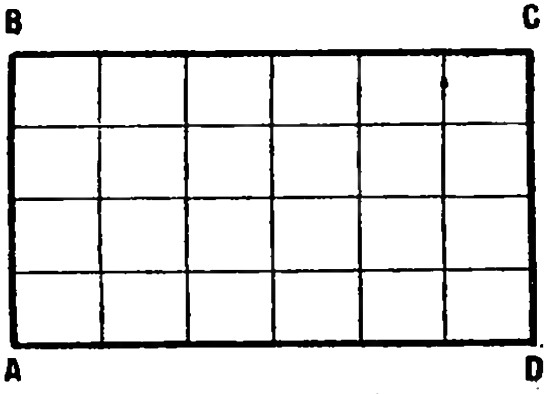


Fig. 1. — Un rectangle.

La surface comprise entre ces droites est un *rectangle*.

On lit : *rectangle* ABCD.

Le côté AD (ou le côté BC) est la *longueur* du rectangle, ou la *base*.

Le côté AB (ou le côté CD) est la *largeur* du rectangle, ou la *hauteur*.

Un *rectangle* est un quadrilatère dont les côtés opposés sont égaux et dont les angles sont droits.

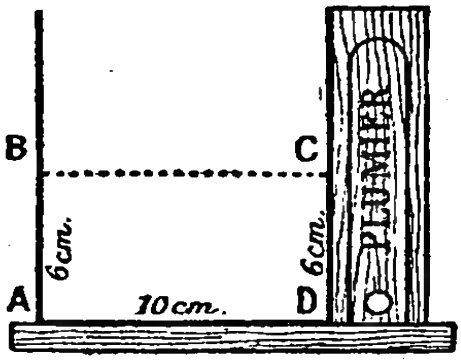


Fig. 2.

273. Tracer un rectangle de dimensions données. — On trace la base à la dimension donnée.

On trace les hauteurs en faisant glisser un plumier sur le règle suivant le procédé indiqué pour le tracé du carré.

274. Rectangles égaux. — Deux rectangles sont *égaux* quand découpés et placés l'un sur l'autre ils se recouvrent exactement. Des rectangles égaux ont même base et même hauteur.

275. Partager un rectangle en quatre parties égales. — On partage un rectangle en quatre parties égales de la même façon que le carré (voir les figures ci-dessous).

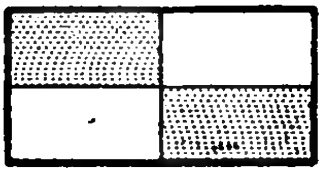


Fig. 3.

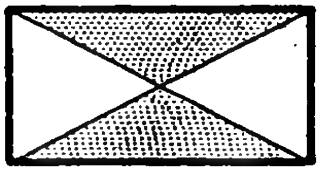


Fig. 4.

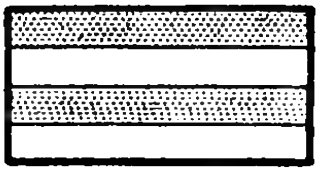


Fig. 5.

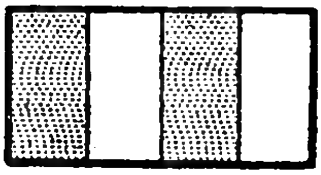
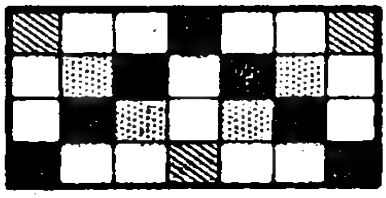


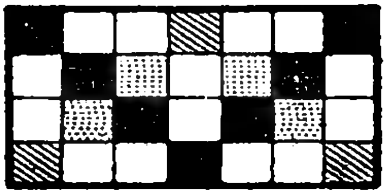
Fig. 6.

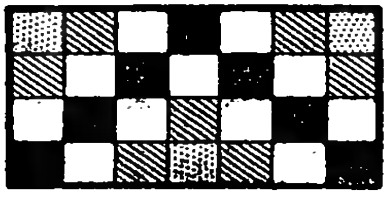
Les droites qui joignent les angles opposés (fig. 4) sont les *diagonales* du rectangle.

EXERCICE DE DESSIN

2542. Dessiner la bordure ci-dessous.







DÉCOUPAGE DU RECTANGLE

276. Assemblages. — Dessiner sur papier quadrillé et colorier

Fig. 1.

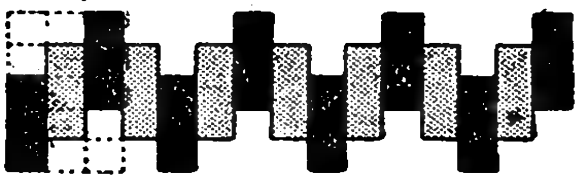


Fig. 2.

en deux teintes de petits rectangles égaux (fig. 1). Les découper et les

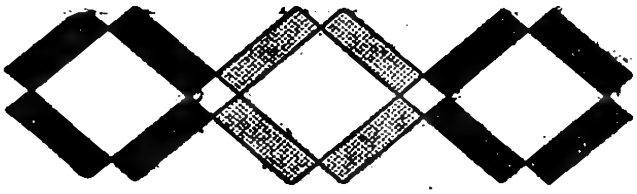


Fig. 3.

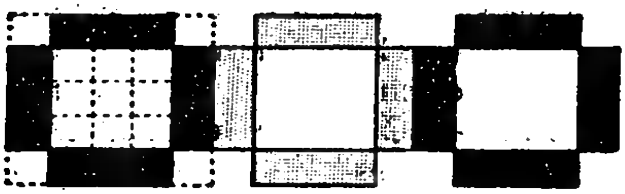


Fig. 4.

assembler pour obtenir divers motifs de carrelage (voir fig. 2, 3, 4). Les coller sur une feuille de papier.

277. Carnet. — Plier en quatre des feuilles de papier blanc. Envelopper d'une couverture en papier fort.

Percer deux trous dans le pli pour passer un fil et attacher. Coller une bande au dos du carnet.

Couper les bords avec un canif suivant l'arête d'une règle.

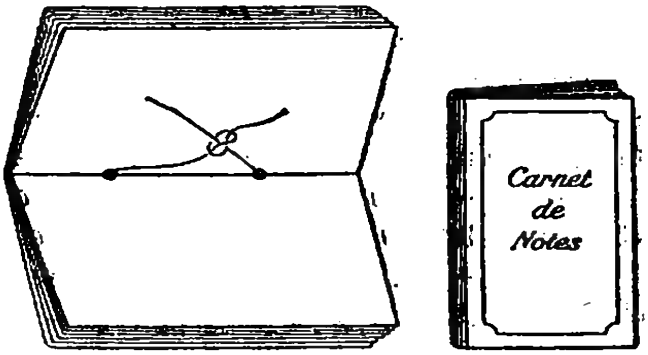


Fig. 5.

278. Cadre pour carte postale. — Prendre une feuille un peu plus grande que la carte postale La plier en quatre et couper suivant le pointillé, parallèlement aux bords (fig 6). Déplier. Par derrière, coller suivant les bases AD et BC une feuille de papier de mêmes dimensions que le cadre. Glisser la carte postale entre le cadre et la feuille (fig. 7).

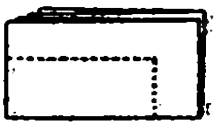


Fig. 6.

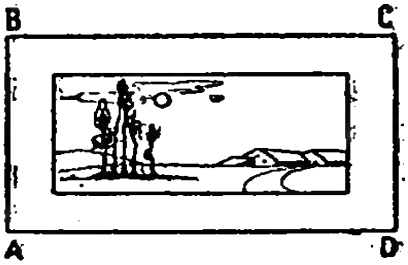
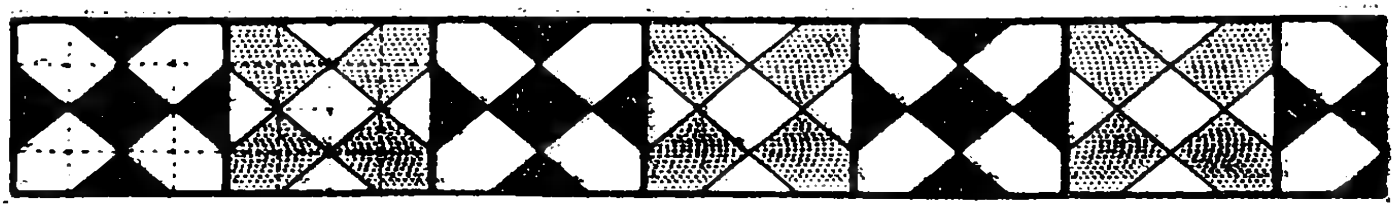


Fig. 7.

EXERCICE DE DESSIN

2543. — Dessiner la bordure ci-dessous.



PÉRIMÈTRE DU CARRÉ

279. Périmètre du carré. — Le pourtour ou *périmètre* d'un carré est la longueur totale de ses quatre côtés.

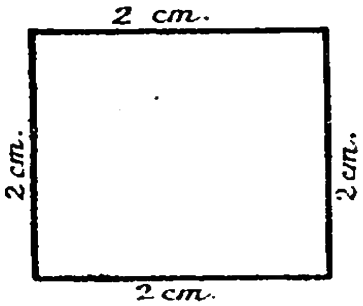


Fig. 1.

Le côté du carré ci-contre mesure 2 centimètres.

Ce carré a pour périmètre :

$2^{cm} + 2^{mc} + 2^{cm} = 2^{cm} = 8$ centimètres

ou : $2^{cm} \times 4 = 8$ centimètres.

Règle. — Pour calculer le périmètre d'un carré on multiplie par 4 la longueur d'un côté.

EXERCICES ORAUX

2544. — Calculer le périmètre d'un carré ayant pour côté :
5 centimètres 10 mètres 30 mètres 25 millimètres.

2545. — Calculer le côté d'un carré ayant pour périmètre :
28 mètres 36 mètres 800 mètres 24 millimètres.

*2546. — Calculer en mètres le périmètre d'un carré ayant pour côté :
40 centimètres 7 décamètres $0^{km},500$ 15 centimètres.

*2547. — Calculer en centimètres le côté d'un carré ayant pour périmètre:
8 décimètres 320 millimètres $0^{m},48$ 1 mètre.

PROBLÈMES

1re Année. — 2548. — Sur le côté d'une cour carrée on a porté la chaîne d'arpenteur de 10 mètres. On a compté 3 chaînées et demie. Quelle est, en mètres, la longueur du périmètre de cette cour?

2549. — Une place de forme carrée a 85 mètres de côté. En combien de pas de 50 centimètres en fera-t-on le tour?

2550. — Autour d'une prairie carrée on a planté des piquets à 3 mètres d'intervalle. Il y a 52 piquets sur chaque côté, y compris ceux des coins. Quel est le périmètre de cette prairie?

2551. — On entoure d'un treillage un terrain carré de 72 mètres de côté. On joint par un treillage les milieux des côtés opposés. Quelle longueur de treillage emploie-t-on? (Faire un croquis.)

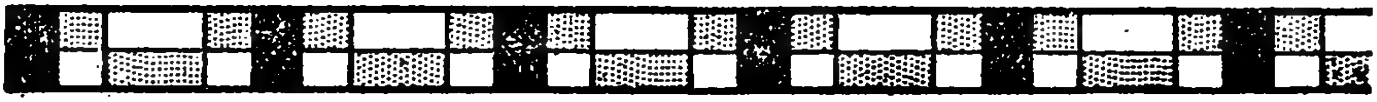
2e Année. — *2552. — Autour d'un verger de forme carrée on plante des pieux espacés de $2^{m},50$. Il y a 16 pieux par côté y compris les pieux d'angle. Calculer le périmètre de ce verger.

*2553. — Des jeunes gens qui s'entraînent pour la course à pied font 12 fois le tour d'un terrain carré. Ils parcourent ainsi 3 000 mètres. Calculer la longueur du côté de ce terrain.

*2554. — Un vignoble de forme carrée a 234 mètres de périmètre. Pour le clore, on plante des piquets espacés de $6^{m},50$ qui soutiennent 3 rangs de fil de fer. Combien de piquets met-on par côté s'il y a un piquet à chaque coin, et quelle longueur de fil de fer faut-il?

EXERCICE DE DESSIN

2555. — Dessiner la bordure ci-dessous.



PÉRIMÈTRE DU RECTANGLE

280. Périmètre du rectangle. — Le rectangle ci-contre mesure 3 centimètres de long et 2 centimètres de large.

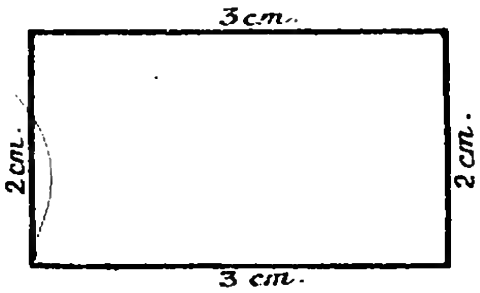


Fig. 1.

Son périmètre est :

$3^{cm} + 2^{cm} + 3^{cm} + 2^{cm} = 10$ centimètres.

ou : $(3^{cm} + 2^{cm}) \times 2 = 10$ centimètres.

Règle. — Pour calculer le périmètre d'un rectangle on additionne la longueur des quatre côtés, ou on multiplie par 2 le demi-périmètre.

EXERCICES ORAUX

2556 — Vous dessinez un cadre de 10 centimètres de long sur 20 centimètres de haut Quelle est la longueur totale de ce cadre?

2557 — Quel est le périmètre d'un champ rectangulaire de 60 mètres de long et de 30 mètres de large?

*2558 — Vous mesurez approximativement les dimensions d'un champ rectangulaire en faisant des enjambées de 1 demi-mètre Vous comptez 50 enjambées dans le sens de la longueur et 40 enjambées dans le sens de la largeur Quel est le périmètre approximatif du champ?

*2559. — Le demi-périmètre d'un rectangle est 30 centimètres. Sa largeur est 12 centimètres Quelle est sa longueur?

PROBLÈMES

1re ANNÉE — 2560. — Pour une fête à entrée payante on clôt un terrain rectangulaire de 265 mètres de long sur 113 mètres de large, Quelle est la longueur de toile nécessaire?

2561 — Un encadreur doit faire un cadre de 65 centimètres de haut sur 34 centimètres de large. Il à une baguette de 2 mètres. Cette baguette suffira-t-elle?

2562. — On met une boiserie autour d'une pièce de $5^m,45$ de long et de $4^m,70$ de large. Quelle sera la longueur de cette boiserie? On déduira $0^m,90$ pour une porte.

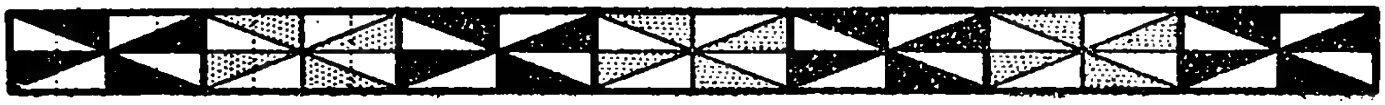
2e ANNÉE. — *2563. — Autour d'un parterre rectangulaire de 18 mètres sur 15 mètres, on plante 7 arceaux par mètre Combien d'arceaux faudra-t-il et quel en sera le prix à $2^f,35$ l'un?

*2564. — On entoure d'un treillage un terrain rectangulaire de 48 mètres sur 34 mètres. On sépare le terrain en deux parties égales en joignant le milieu des bases par un treillage. Calculer le prix de la clôture qui revient à 6 francs le mètre courant toute posée.

*2565. — Un monument ayant pour base un rectangle de $2^m,70$ sur $1^m,85$ est entouré à $0^m,75$ d'une grille Quelle est la longueur de celle-ci?

EXERCICE DE DESSIN

2566. — Dessinez la bordure ci-dessous.



AUTRES QUADRILATÈRES

281. Le parallélogramme. — **Le *parallélogramme* est un quadrilatère dont les côtés opposés sont égaux et parallèles** (fig. 1).

L'un des côtés est la *base* du parallélogramme.

La perpendiculaire BH abaissée sur la base est la *hauteur*.

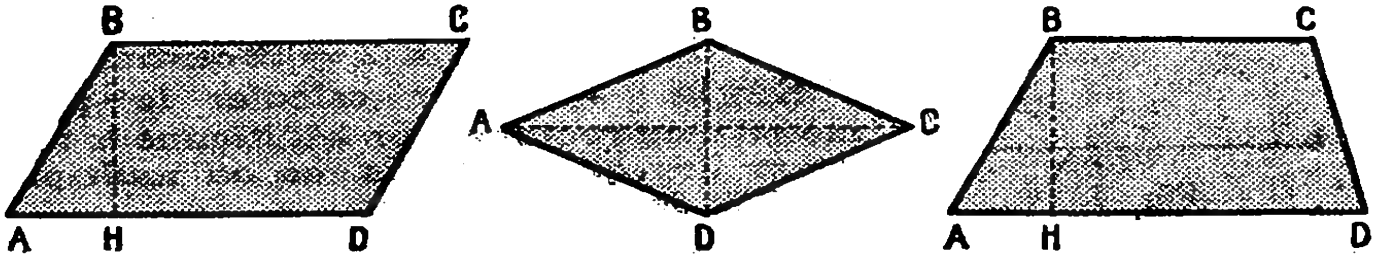


Fig. 1. — Parallélogramme. Fig. 2. — Losange. Fig. 3 — Trapèze

282. Le losange. — **Le *losange* est un quadrilatère dont les quatre côtés sont égaux** (fig. 2).

La droite AC est la *grande diagonale*; la droite BD est la *petite diagonale*. Ces diagonales sont perpendiculaires.

283. Le trapèze. — **Le *trapèze* est un quadrilatère dont deux côtés seulement sont parallèles** (fig. 3).

Les deux côtés parallèles sont les *bases*. BC est la *petite base*, AD, est la *grande base*.

La droite BH, perpendiculaire aux bases, est *la hauteur*.

EXERCICES ORAUX

2567. — Dire ce qui distingue les quadrilatères étudiés.

2568. — Quel est le périmètre d'un losange dont le côté mesure : 40 centimètres? 25 millimètres? 15 mètres?

*2569 — Quelles ressemblances et quelles différences y a-t-il entre le parallélogramme et le rectangle? entre le losange et le carré?

*2570 — Estimer la longueur des côtés des figures 1, 2 et 3; la longueur des diagonales (fig. 2), des hauteurs (fig 1 et 3). Vérifier.

EXERCICES DE DESSIN

2571. — Dessiner un parallélogramme (base : 6 cm; hauteur : $4^{cm},5$).

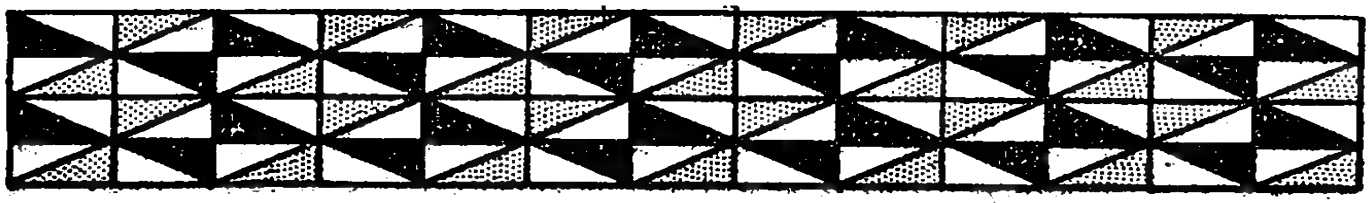
2572. — Dessiner un losange (diagonales : 4 cm et 3 cm).

2573. — Dessiner un trapèze (bases : 5 cm et 3 cm; hauteur : $2^{cm},5$).

*2574. — Dessiner un rectangle (base : 4 cm : hauteur : 3 cm). Dessiner un losange à l'intérieur de ce rectangle.

*2575. — Dessiner un trapèze ayant un angle droit (bases : 4 cm et 3 cm, hauteur : $2^{cm},5$).

2576. — Dessiner la bordure ci-dessous. Colorier en trois teintes.



DÉCOUPAGE DE QUADRILATÈRES

284. Transformer un parallélogramme en rectangle. — Découper un parallélogramme ABCD (fig. 1). Couper suivant la hauteur MN.

Rassembler les parties 1 et 2 (fig. 2). On obtient un rectangle de même base, de même hauteur et de même surface que le parallélogramme.

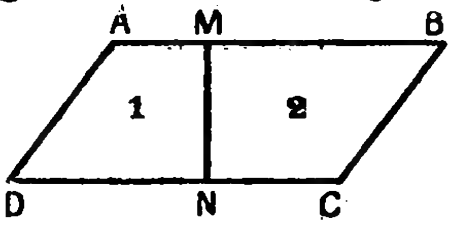


Fig. 1.

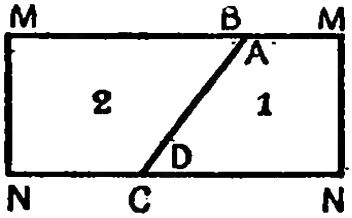


Fig. 2.

285. Transformer un losange en rectangle. — Découper un losange ABCD (fig. 3). Découper et porter les triangles 3 et 4 près du demi-losange restant (fig. 4).

On a un rectangle de même surface que le losange. Il a pour base la grande diagonale du losange et pour hauteur la moitié de la petite diagonale.

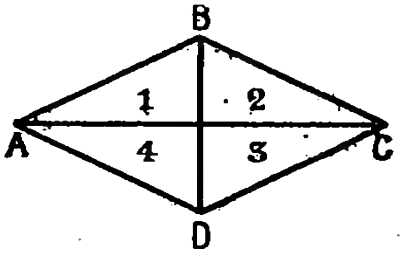


Fig. 3.

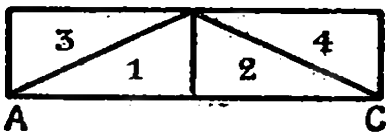


Fig. 4.

286. Confectionner une enveloppe. — Plier un losange de manière à amener chaque angle à 1 centimètre au delà du centre. Faire une échancrure en enlevant les petits triangles en 1, 2, 3 et 4 (fig. 7). Plier et coller pour avoir une enveloppe (fig. 8).

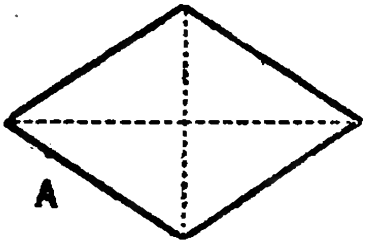


Fig. 5.

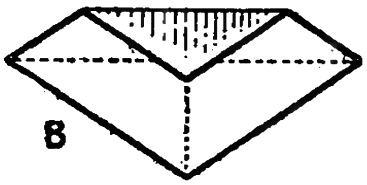


Fig. 6.

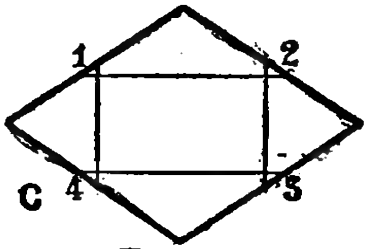


Fig. 7.

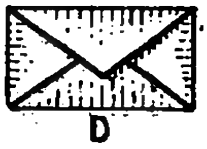


Fig. 8.

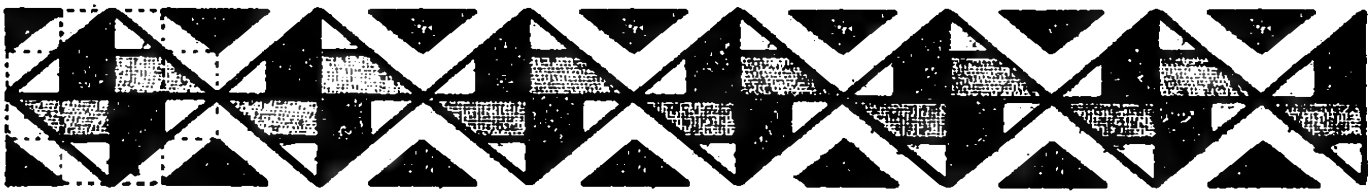
EXERCICES DE DESSIN

2577. — Dessiner un parallélogramme (base : 4 cm, hauteur : 3 cm). Dessiner un rectangle de même surface.

*2578. — Dessiner un losange (diagonales : 4 cm et 2 cm). Dessiner un rectangle de même surface.

*2579. — Dessiner un trapèze ayant les côtés non parallèles égaux (bases : 6 cm et 4 cm ; hauteur : 3 cm).

*2580. — Dessiner la bordure ci-dessous. Colorier ou griser au crayon noir.



LE TRIANGLE

287. Le triangle. — Si l'on joint trois points A, B et C non en ligne droite, on forme une figure ayant trois côtés et trois angles (fig. 1.).

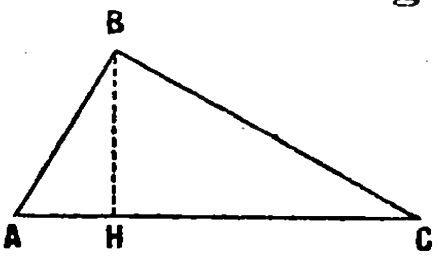


Fig. 1.

Cette figure est un triangle.

On lit : *triangle* ABC.

Un *triangle* est une figure à trois côtés.

Le côté AC est la ***base***.

L'angle B opposé à la base est le ***sommet***.

La ***hauteur*** BH est la perpendiculaire menée du sommet sur la base.

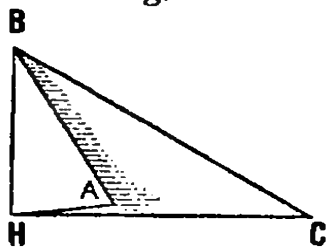


Fig. 2.

On l'obtient par pliage, comme dans la figure 2.

288. Différentes sortes de triangles. — **Le *triangle quelconque* a ses côtés inégaux et ses angles inégaux** (fig. 1).

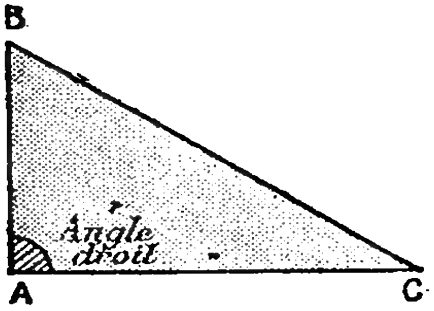


Fig. 3.
Triangle rectangle.

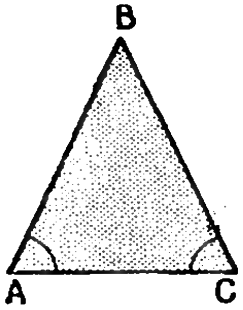


Fig. 4.
Triangle isocèle.

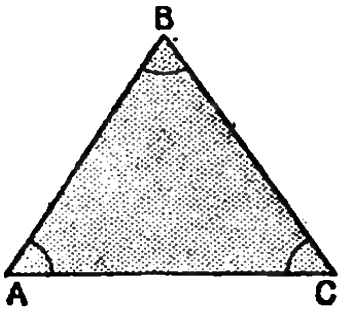


Fig. 5.
Triangle équilatéral.

Le *triangle rectangle* a un angle droit (fig. 3).
Le *triangle isocèle* a deux côtés égaux et deux angles égaux (fig. 4).
Le *triangle équilatéral* a ses côtés égaux et ses angles égaux (fig. 5).

EXERCICES PRATIQUES

2581. — Estimer en centimètres la longueur de chaque base et de chaque hauteur dans les figures 1, 3, 4, 5. Vérifier.

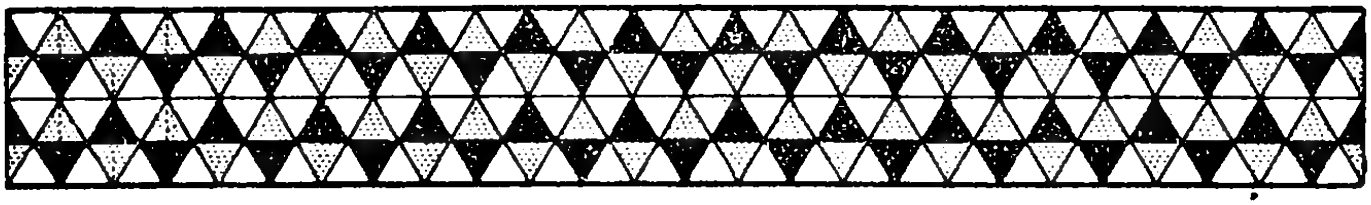
2582. — Combien de triangles et quels triangles obtient-on en menant une diagonale d'un rectangle? deux diagonales?

2583. — Dessiner un triangle rectangle ayant deux côtés égaux.

*2584. — Dessiner un triangle ayant un angle obtus.

*2585. — Dessiner deux triangles de même base, de même hauteur et n'ayant pas la même forme.

2586. — Dessiner la bordure ci-dessous.



TRACÉ DES TRIANGLES

289. Tracer des triangles connaissant leur base et leur hauteur. — Les figures 1, 2 et 3 montrent comment on trace un triangle quelconque, un triangle rectangle ou un triangle isocèle de **6** centimètres de base et de **4** centimètres de hauteur.

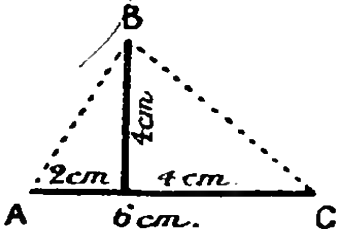


Fig. 1. — Triangle quelconque.

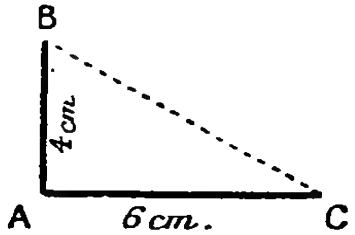


Fig. 2. — Triangle rectangle.

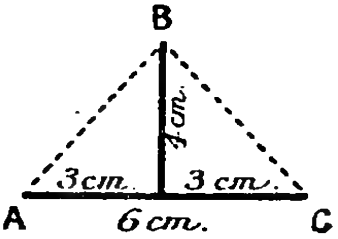


Fig. 3. — Triangle isocèle.

On éléve la hauteur du triangle rectangle à l'extrémité de la base, la hauteur du triangle isocèle au milieu de la base.

290. Triangle équilatéral. — On trace un triangle équilatéral par le procédé indiqué ci-dessous.

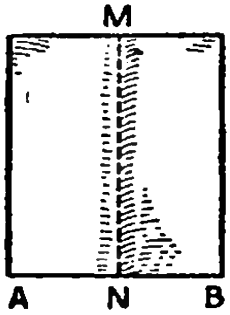


Fig. 4. — Plier une feuille par le milieu.

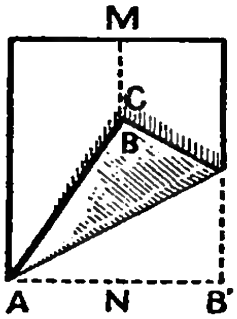


Fig. 5. — Amener l'angle B sur MN tracer AC.

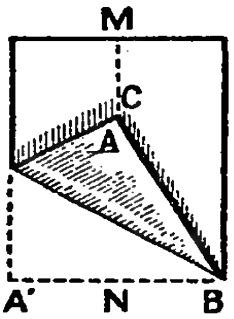


Fig. 6. — Amener l'angle A sur MN tracer CB.

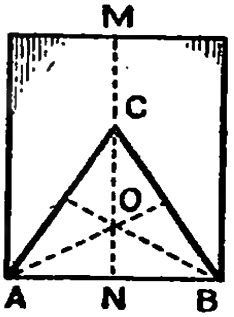


Fig. 7. — Déplier on a un triangle équilatéral ACB.

EXERCICES PRATIQUES

2587. — Dessiner un triangle quelconque de **5** centimètres de base et de **3** centimètres de hauteur.

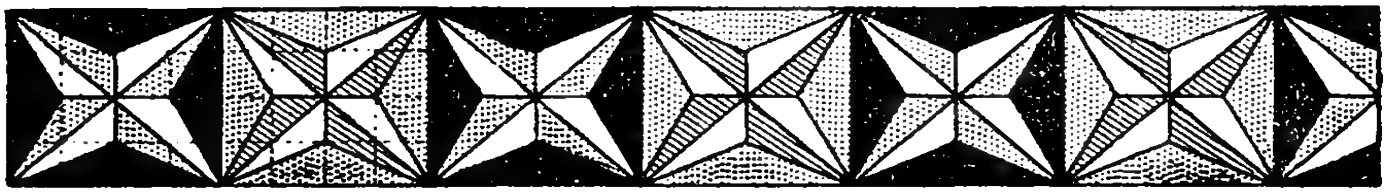
2588. — Dessiner un triangle rectangle de **4** centimètres de base et de **3** centimètres de hauteur.

2589. — Dessiner un triangle isocèle de **6** centimètres de base et de **4** centimètres de hauteur.

*2590. — Dessiner un triangle quelconque, un triangle rectangle, un triangle isocèle de **4** centimètres de base et de **3** centimètres de hauteur.

*2591. — Obtenir un triangle équilatéral par pliage.

*2592. — Dessiner la bordure ci-dessous.



LA CIRCONFÉRENCE ET LE CERCLE

291. Pliage. — Plier une feuille carrée. en deux, puis en quatre. La plier ensuite par la pointe en huit, en seize (fig. 1, 2, 3).

Marquer deux points A et B également distants de la pointe (fig. 3). Couper suivant AB en arrondissant légèrement et déplier (fig. 4).

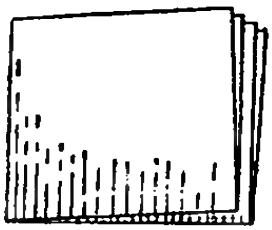


Fig. 1.
Pliage en 4.

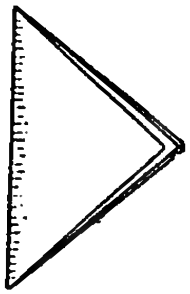


Fig. 2.
Pliage en 8.

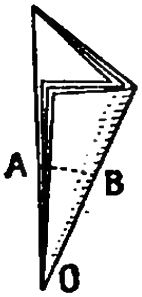


Fig. 3.
Pliage en 16.

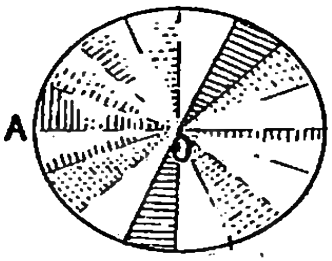


Fig. 4.
Le cercle.

La surface obtenue est un *cercle* et la ligne qui l'entoure est une *circonférence*.

Les plis sont des *diamètres*. Ils se coupent en un point O qui est le *centre*. Un demi-pli, OA par exemple. est le *rayon*.

Tous les rayons sont *égaux*.

292. Usage du compas. — Pour tracer une circonférence régulière on se sert d'un compas.

La *circonférence* est la ligne courbe fermée que l'on trace avec un compas.

Le *cercle* est la surface limitée par une circonférence.

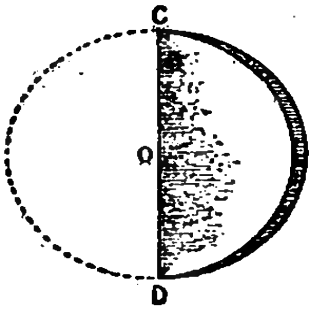


Fig. 5.

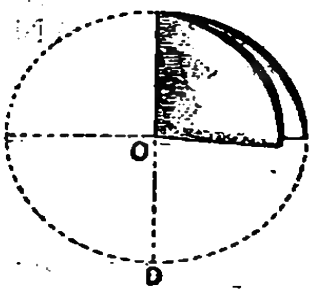


Fig. 6.

293. Propriétés du diamètre. — Si l'on plie un cercle suivant un diamètre. puis suivant deux diamètres perpendiculaires, on vérifie les propriétés suivantes :

Le *diamètre* partage la circonférence et le cercle en 2 parties égales.

Deux diamètres perpendiculaires partagent la circonférence et le cercle en 4 parties égales.

EXERCICES DE DESSIN

2593. — Dessiner une roue et ses rayons.

2594. — Dessiner une pièce de 25 centimes (face et revers).

*2595. — Mener deux diamètres perpendiculaires de 4 centimètres. Tracer à main-levée une circonférence passant à leurs extrémités.

*2596. — Dessiner un carré de 5 centimètres de côté. Tracer à main levée une circonférence qui touche le carré en quatre points.

2597. — Dessiner les lettres capitales ci-dessous

LONGUEUR DE LA CIRCONFÉRENCE

294. Longueur de la circonférence — Faire accomplir un tour complet à une roue de carton de 1 décimètre de diamètre (fig. 1). Mesurer la distance parcourue. On trouve $3^{dm},14$. D'où :

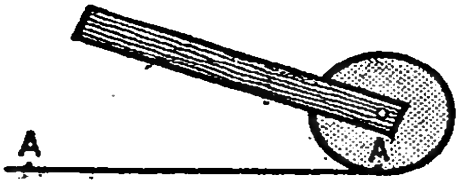


Fig. 1.

Circonférence = *diamètre* × 3,14
= *double rayon* × 3,14

Retenir : $C = D \times 3,14$ $C = 2R \times 3,14$.

Quelle que soit la longueur du diamètre, la circonférence est toujours égale à ce diamètre multiplié par 3, 14.

EXERCICES ORAUX

2598. — Une roue de camion a 1 mètre de diamètre. Quelle est sa circonférence?

*2599. — Calculer la circonférence d'une roue de locomotive de 1 mètre de rayon. Quelle distance parcourt cette roue en 100 tours?

PROBLÈMES

1re ANNÉE. — 2600. — Quel est le pourtour d'une assiette de 15 centimètres de diamètre?

2601. — Une locomotive a une roue de 1 mètre de rayon. Quelle distance parcourt-elle quand elle fait 1 000 tours?

2602. — Une bicyclette de garçonnet a des roues de 60 centimètres de diamètre. Quelle distance parcourra-t-elle par tour de roue?

2e ANNÉE. — *2603. — Une roue d'automobile a $2^m,50$ de circonférence Quelle distance parcourt-elle quand elle fait 3 000 tours?

*2604. — Dans une étoffe valant 65 francs le mètre, on découpe un tapis circulaire de $0^m,45$ de rayon. Quel sera le prix de l'étoffe à employer? Quel sera le prix de la bordure à 5 francs le mètre?

*2605. — Un bassin circulaire de 2 mètres de rayon est entouré d'une grille placée à 50 centimètres du bord du bassin. Combien coûte cette grille, à raison de 25 francs le mètre?

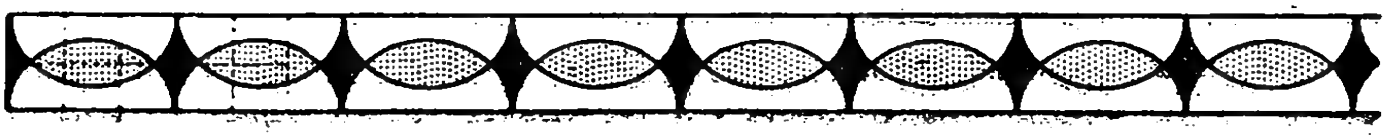
EXERCICES DE DESSIN

2606. — Dessiner un cercle de 3 centimètres de rayon. Le diviser approximativement en 8 parties égales. Colorier.

*2607. — Dessiner un triangle équilatéral en s'aidant d'une bande de papier. Faire passer une circonférence par les trois sommets et une circonférence par le milieu des côtés.

*2608. — Écrire sur quadrillage en lettres capitales les titres suivants : calcul, problèmes, histoire, sciences.

*2609. — Dessiner la bordure ci-dessous.



LES DIVISIONS DE LA CIRCONFÉRENCE

295. Les arcs. — **Un *arc* est une partie de la circonférence.** On lit : *arc AB* (fig. 1)

On peut mener deux rayons, OA et OB, aboutissant aux deux extrémités de l'arc.

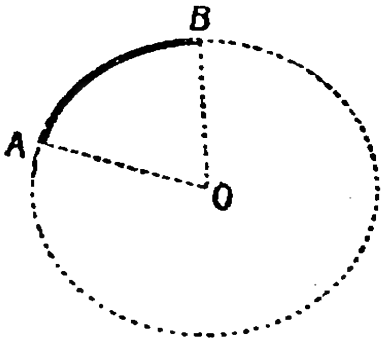


Fig. 1.

296. Unité d'arc. — L'unité d'arc, appelée ***degré*** (°) est obtenue en divisant la circonférence en **360** parties égales.

La circonférence mesure **360** degrés (**360°**).

Un arc de **90°** est compris entre deux rayons perpendiculaires (fig. 2).

L'*angle droit* formé au centre de la circonférence comprend entre ses côtés un arc de 90°.

On dit que l'angle droit mesure **90°**.

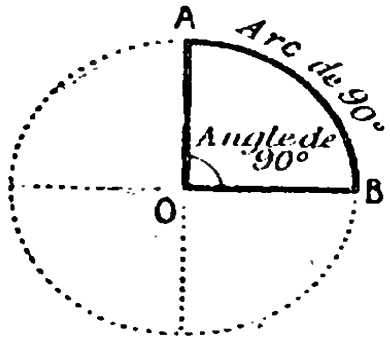


Fig. 2.

297. Longueur d'un arc. — PROBLÈME. — *Quelle est la longueur d'un arc de* **40°** *sur une circonférence de* **0m,45** *de rayon?*

Longueur de la circonférence :

$$0^m,45 \times 2 \times 3.14 = 2^m,826.$$

Longueur d'un arc de 1° : $\frac{2^m,826}{360}$.

Longueur d'un arc de 40° : $\frac{2^m,826 \times 40}{360} = \mathbf{0^m,314}$.

EXERCICES ORAUX

*2610. — Combien de degrés mesurent : une demi-circonférence? **1/4** de circonférence? **1/8** de circonférence? **1/10** de circonférence?

*2611. — Sur une circonférence, combien y a-t-il d'arcs de 90°? de 180°?

*2612. — Combien de degrés mesurent : **2** angles droits? **4** angles droits? **1/2** angle droit? **1** angle droit **1/2**?

*2613. — Combien de degrés mesure un angle qui comprend entre ses côtés un arc égal au **1/6** de la circonférence?

PROBLÈMES

*2614. — Autour d'une circonférence de **28** centimètres de longueur on marque **8** points de division également distants. Quelle est la longueur de chaque arc? Combien de degrés mesure-t-il?

*2615. — Autour d'une place circulaire on plante **20** arbres. Combien de degrés de circonférence y a-t-il entre **2** arbres?

*2616. — Une roue de voiture a ses rayons également espacés. Combien de rayons a-t-elle si ceux-ci forment entre eux **1/3** d'angle droit?

EXERCICE DE DESSIN

*2617. — Dessiner la bordure ci-dessous. Colorier ou griser.

POLYGONES RÉGULIERS

298. Polygones réguliers. — Un *polygone régulier* est une surface comprise entre des droites égales formant des angles égaux.

Le polygone régulier à **3** côtés est un *triangle équilatéral.*
Le polygone régulier à **4** côtés est un *carré.*
Il y a de même des polygones réguliers à **5** côtés, à **6** côtés, etc...

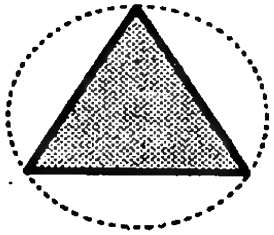


Fig. 1.
Triangle équilatéral.

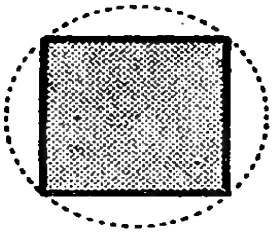


Fig. 2.
Carré.

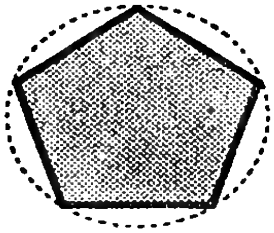


Fig. 3.

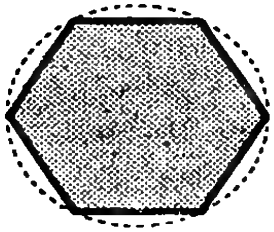


Fig. 4.
Polygones à 5 et à 6 côtés.

299. — Le polygone à 8 côtés. — Plier une feuille en 8 (fig. 5, 6 et 7). Prendre OM = ON (fig. 7). Couper en MN et déplier : on a un *polygone à* **8** *côtés* (fig. 8).

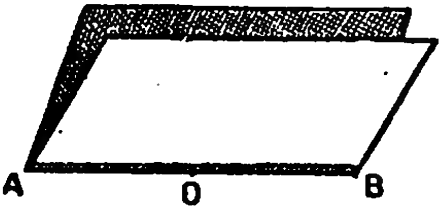


Fig. 5.
Pliage en 2.

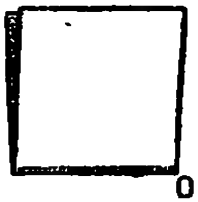


Fig. 6.
Pliage en 4.

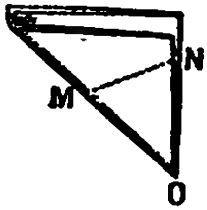


Fig. 7.
Pliage en 8.

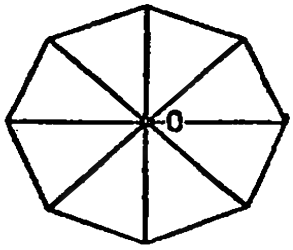


Fig. 8.
Le polygone.

300. Polygone inscrit. — Joindre les angles d'un carré et le milieu des côtés opposés (fig. 9).

Tracer une circonférence d'un diamètre égal au côté du carré.

Joindre les points de division de la circonférence. On obtient un polygone à 8 côtés *inscrit* (fig. 10).

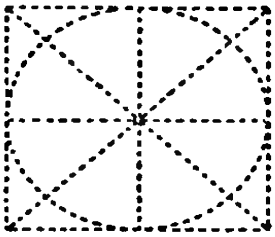


Fig. 9.

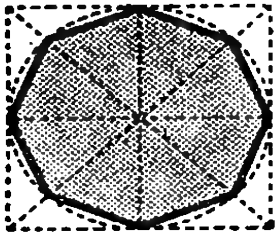


Fig. 10.

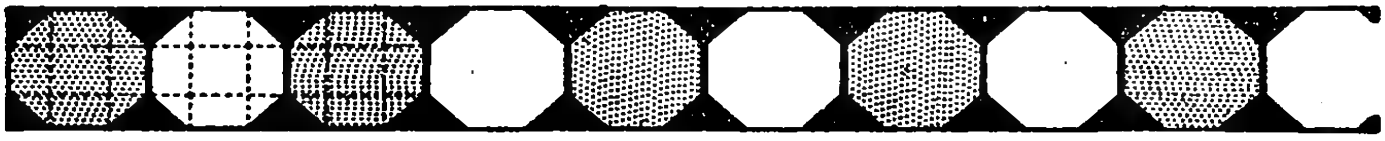
EXERCICES DE DESSIN

*2618. — Obtenir par le procédé indiqué au n° 299 un polygone à 8 côtés. Joindre les sommets de 2 en 2 pour obtenir une étoile. Colorier.

*2619. — Dessiner un polygone à 8 côtés, procédé indiqué au n° 300.

*2620. — Avec une longueur égale au rayon, partager une circonférence en 6 parties égales. Joindre les points de division. Colorier.

*2621. — Dessiner la bordure ci-dessous. Colorier en trois teintes.



POLYGONES RÉGULIERS (suite).

301. Le polygone à six côtés. — Plier une feuille en 2 (fig. 1) puis en 3 autour du point C (fig. 2). Prendre CM = CN. Couper en MN et déplier : on a un *polygone à* **6** *côtés* (fig. 3).

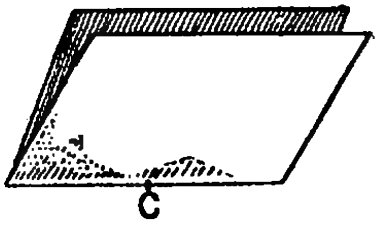


Fig. 1. — Pliage en 2.

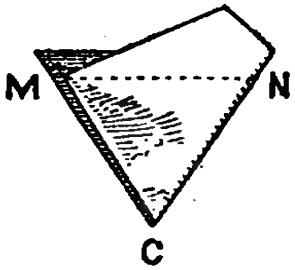


Fig. 2. — Pliage en 6.

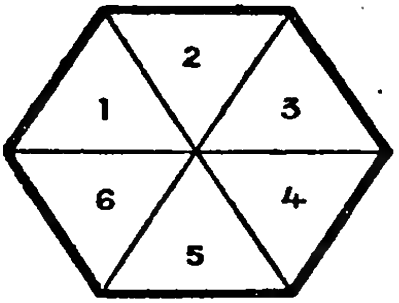


Fig. 3. — Le polygone.

302. Découpage. — Plier en 2 chacun des triangles 1, 2 et 3 (fig. 4). Colorier et découper les triangles rectangles obtenus. Les coller en les disposant comme dans la figure 5.

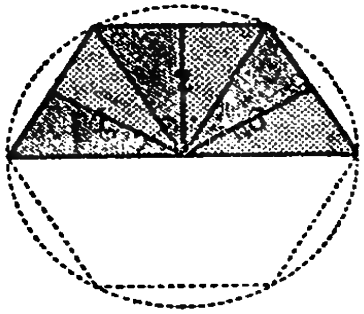


Fig. 4.

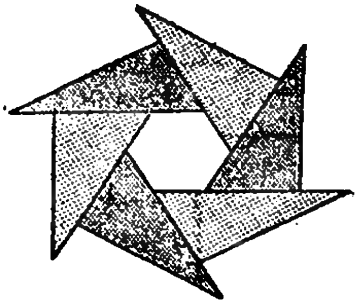


Fig. 5.

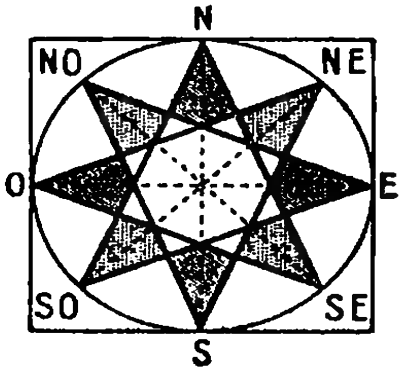


Fig. 6.

303. Rose des vents. — Joindre de 3 en 3, les sommets du polygone à **8** côtés. On a une étoile à 8 pointes (fig. 6). Marquer les points cardinaux et les points collatéraux et colorier.

Fig. 7.

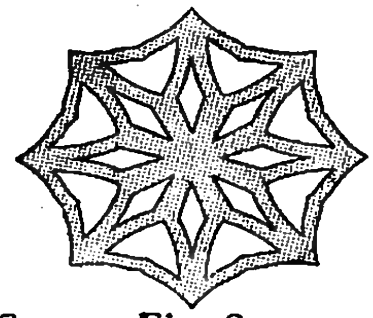


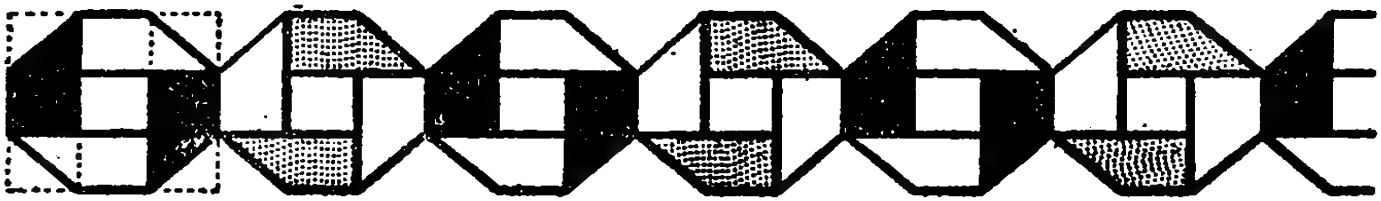
Fig. 8.

304. Rosace. — Plier en 6 ou en 8 un polygone à **6** ou à **8** côtés. Découper les bords du papier en conservant AB comme charnière (fig. 7). Déplier (fig. 8).

EXERCICES DE DESSIN

*2622. — Dessiner un polygone à **6** côtés. Joindre les sommets de deux en deux de manière à obtenir deux triangles équilatéraux. Colorier.

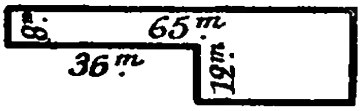
2623. — Dessiner la bordure ci-dessous. Colorier ou griser.



PROBLÈMES DE RÉVISION

1re ANNÉE. — 2624. — Un horticulteur fait entourer un jardin carré de 75 mètres de côté d'une clôture valant 42 francs le mètre Quelle sera sa dépense? (On tiendra compte d'une porte de 3 mètres qui vaut 285 francs, toute posée.)

2625. — Le dessin ci-contre représente un jardin. Quelle est la longueur de son périmètre?



*2626. — Un jardin rectangulaire de 25 mètres de long a été entouré d'un treillage valant 320 francs à 4 francs le mètre courant Quelle est la largeur?

2627 — Une course automobile se court sur un circuit triangulaire dont les côtés mesurent 15 kilomètres, 12 kilomètres et 18 kilomètres. Combien de temps mettra une voiture pour parcourir ce circuit à la vitesse de 150 kilomètres à l'heure?

2628. — Une circonférence a 40 millimètres de rayon. On trace 2 diamètres perpendiculaires. Quelle est la longueur de chaque division de la circonférence? (Faire une figure.)

2629. — Autour d'un massif circulaire ayant $7^m,50$ de diamètre on pose une grille légère formée de barreaux distants de 15 centimètres. De combien de barreaux est formée cette grille?

2e ANNÉE. — *2630. — Un jardin de 56 mètres de long et 35 mètres de large est entouré d'une clôture qui revient à 12 francs le mètre. Le jardin est fermé d'une grille de 4 mètres de large valant 285 francs. Quel est le prix de cet entourage?

*2631. — Un horticulteur entoure un parterre carré de 18 mètres de côté d'un cordon de briques posées bout à bout. Combien de briques faudra-t-il si chacune a 15 centimètres de long?

*2632. — Autour d'un champ de foire rectangulaire de 116 mètres de long et de 96 mètres de large on veut placer à 4 mètres d'intervalle des bornes en ciment que réunira une chaîne Combien de bornes faudra-t-il? Quelle longueur de chaîne faut-il prévoir si l'on compte 1/16 en plus pour donner de la souplesse à la chaîne?

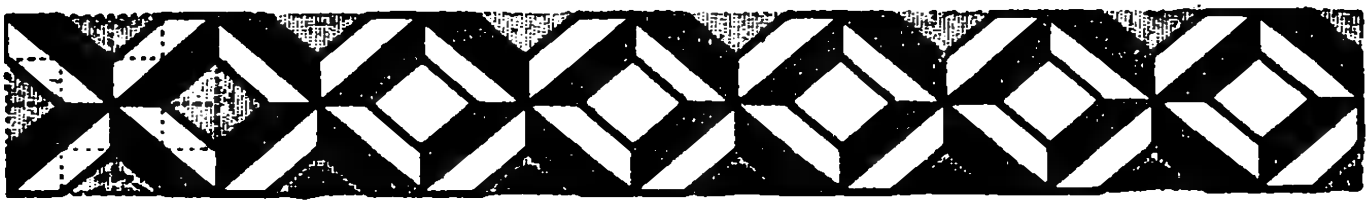
*2633. — Un cycliste tourne sur une piste circulaire de 45 mètres de diamètre, quelle distance a-t-il parcourue après avoir fait 150 tours?

*2634. — Pour clôturer un jardin carré de $52^m,50$ de côté on a planté des pieux espacés de $2^m,50$ valant $3^f,15$ l'un tout posé et supportant un treillage qui revient à $6^f,50$ le mètre. Calculer la dépense totale.

*2635. — On entoure d'arceaux une pelouse circulaire de $12^m,50$ de rayon. On emploie 6 arceaux par mètre. Combien d'arceaux faut-il?

EXERCICE DE DESSIN

*2636. — Dessiner la bordure ci-dessous. Colorier ou griser.



SURFACE DU CARRÉ

305. Surface du carré. — Voici un carré de 3 centimètres de côté (fig. 1).

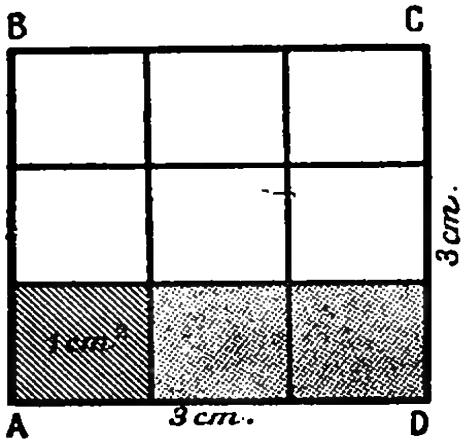


Fig. 1.

Il contient 3 rangées de 3 centimètres carrés, ou 9 centimètres carrés (3×3.)

Ce nombre de centimètres carrés est la *surface* du carré.

C'est le *produit* de deux nombres égaux à la longueur du côté. Ce produit s'appelle le *carré* du côté et s'écrit C^2.

Règle. — Pour calculer la surface d'un *carré* on multiplie la longueur du côté par elle-même.

Retenir : $S = C \times C$ (ou C^2).

Lorsque la longueur du côté est donnée :
en *centimètres*, la surface est exprimée en *centimètres carrés*;
en *mètres*, la surface est exprimée en *mètres carrés*, etc...

EXERCICES ORAUX

2637. — Quelle unité de surface emploie-t-on quand le côté du carré est un nombre de mètres? de millimètres? de kilomètres? de centimètres?

2638. — Calculer la surface d'une feuille carrée de 2 décimètres de côté; de 8 centimètres de côté; de 30 centimètres de côté.

*2639. — Quels sont les carrés des 9 premiers nombres?

*2640. — Calculer la surface d'une cour carrée de 12 mètres de côté: de 5 décamètres de côté; de 40 mètres de périmètre.

PROBLÈMES

1re Année. — 2641. — Quelle est, en mètres carrés et en ares, la surface d'un champ carré de 85 mètres de côté?

2642. — Calculer en mètres carrés et en ares la surface d'un champ carré de 420 mètres de périmètre.

2643. — Une cour carrée a 18 mètres de côté. Quelle en est la surface Combien coûterait le cimentage de cette cour à 15 francs le mètre carré?

2644. — Un champ carré de 75 mètres de côté a coûté 6 750 francs. A combien revient l'are de ce champ?

2e Année. — *2645. — On utilise le quart de la surface d'un terrain carré de $22^m,40$ de côté pour faire bâtir. Quelle est la surface non bâtie?

*2846. — Quelle est la surface d'une place carrée de 336 mètres de périmètre?

*2647. — Quelle quantité de semence faut-il pour ensemencer un champ carré de 680 mètres de périmètre, s'il faut $2^l,5$ de grain par are?

*2848. — Votre père a un terrain carré de 58 mètres de côté que l'on veut lui acheter à raison de 140 francs l'are. Il en demande 165 francs l'are. Quelle serait la différence de prix sur la totalité de la surface, entre le prix proposé et le prix demandé?

SURFACE DU RECTANGLE

306. Surface du rectangle. — Voici un rectangle de 4 centimètres de base et de 3 centimètres de hauteur (fig. 1). Il contient 3 rangées de 4 centimètres carrés, ou 12 centimètres carrés (4 × 3).

Ce nombre est le produit du nombre qui mesure la base par le nombre qui mesure la hauteur.

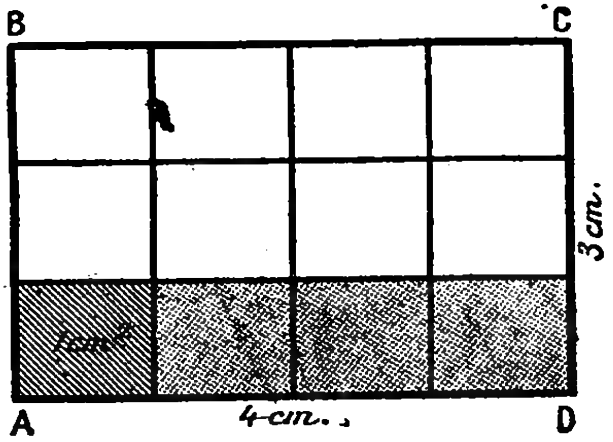


Fig. 1.

Règle. — Pour calculer la surface d'un *rectangle*, on multiplie la base par la hauteur.

Retenir : $S = B \times H$.

EXERCICES ORAUX

2649. — Calculer la surface d'une tuile rectangulaire de 30 centimètres de long sur 20 centimètres de large.

2650. — Quelle est, en décimètres carrés, la surface d'un tableau noir de $1^m,50$ sur 2 mètres?

*2651. — Quelle est, en centimètres carrés, la surface d'une planche, de $0^m,40$ de long sur $0^m,05$ de large?

*2652. — On place côte à côte 6 bandes de linoléum de 4 mètres de long et de 1 mètre de large. Quelle est la surface recouverte?

PROBLÈMES

1re Année. — 2653. — Quelle est la surface d'un carreau de vitre de $0^m,40$ de large sur $0^m,15$ de long? Quelle est la surface de verre qu'il faut pour vitrer une fenêtre à 6 carreaux?

2654. — Le plancher d'un wagon plate-forme mesure intérieurement $7^m,40$ de long et $3^m,50$ de large. Quelle en est la surface?

2655. — Un champ a 179 mètres de long sur 113 mètres de large. Calculer sa surface en ares, puis en hectares.

2656. — Une prairie rectangulaire de 145 mètres sur 92 mètres a été payée 110 francs l'are. Calculer le prix de cette prairie.

2e Année. — *2657. — Un cultivateur ensemence en luzerne un champ rectangulaire de 140 mètres sur 90 mètres. Il faut 25 kilogrammes de graines à l'hectare. Quel est le prix de la graine nécessaire, à 9 francs le kilogramme?

*2658. — Un champ rectangulaire dont la longueur est double de la largeur a 438 mètres de périmètre. Quelle est sa surface en hectares?

*2659. — Un peintre peint à $6^f,50$ le mètre carré, les deux faces de deux portes de $2^m,30$ sur $0^m,80$ de large. Calculer le prix du travail.

*2660. — Dessiner un rectangle de $3^{cm},5$ de base et de $2^{cm},5$ de hauteur et un parallélogramme de même surface. Calculer la surface des deux figures. Trouver la règle à appliquer dans chaque cas.

SURFACE DU TRIANGLE

307. Surface du triangle. — Le triangle AED a même base et même hauteur que le rectangle ABCD (fig. 1).

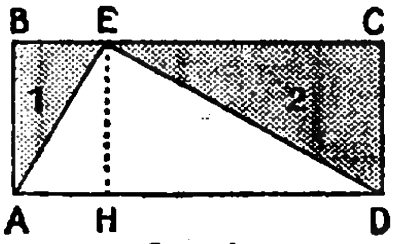


fig. 1.

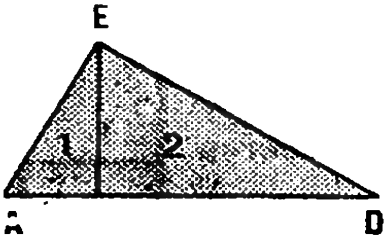


fig. 2.

On peut découper les triangles 1 et 2 et les placer sur le triangle AED de manière à le recouvrir exactement (fig. 2).

Le triangle AED est donc la moitié du rectangle ABCD.

Un triangle est la moitié d'un rectangle de même base et de même hauteur.

Règle. — Pour calculer la surface d'un *triangle*, on prend la moitié du produit de sa base par sa hauteur.

Retenir : $$S = \frac{B \times H}{2}.$$

EXERCICES ORAUX

2661. — Quelle est la surface d'une console triangulaire ayant une base de 30 centimètres et une hauteur de 20 centimètres?

2662. — Quelle est la surface d'un champ triangulaire ayant 80 mètres de base et 60 mètres de hauteur?

*2663. — Calculer la surface des triangles ayant pour dimensions :
B = 12 cm; H = 8 cm; B = 90 m; H = 60 m.

PROBLÈMES

1re Année. — 2664. — Calculer la surface d'une cour triangulaire de 64 mètres de base et de 38 mètres de hauteur.

2665. — Un champ triangulaire a 178 mètres de base et 114 mètres de hauteur. Quelle est sa surface en ares?

2666. — Un champ triangulaire de 170 mètres de base et de 85 mètres de hauteur a coûté 94 francs l'are. Calculer le prix d'achat.

2667 — On a récolté 180 kilogrammes de pommes de terre à l'are dans un terrain triangulaire de 82 mètres de base et 50 mètres de hauteur. Calculer le poids de pommes de terre récoltées

2e Année. — *2668. — Un terrain triangulaire ayant 220 mètres de base et 180 mètres de hauteur a produit $29^{q},70$ d'avoine. Combien de quintaux a-t-il produits à l'hectare?

*2669. — Une place a la forme d'un triangle rectangle. Les côtés de l'angle droit mesurent $2^{hm},25$ et $1^{hm},70$ Calculer sa surface en ares

*2670 — Dessiner un rectangle de 58 millimètres sur 36 millimètres Mener ses diagonales. Calculer la surface des triangles formés

*2671. — Dessiner un carré de 54 millimètres de côté Joindre deux angles au milieu du côté opposé. Calculer la surface des trois triangles formés. Quelle fraction du carré représente chaque triangle? Vérifier.

SURFACE DU CERCLE

308 Surface du cercle. — Dans une feuille épaisse de carton, découper un carré de côté donné et un cercle de rayon égal au côté R de ce carré

Peser chaque figure avec le plus de précision possible. On constate que le poids du cercle est égal au poids du carré multiplié par **3,14**.

D'où *surface du carré* $= R^2$
surface du cercle $= R^2 \times 3{,}14$.

Règle. — Pour calculer la surface d'un *cercle*, on multiplie le carré du rayon par 3,14.

Retenir : $S = R^2 \times 3{,}14$.

EXERCICES ORAUX

2672. — Quelle est la surface d'un cercle ayant pour rayon : 1 mètre? 1 centimètre? 1 décimètre? 10 mètres?

*2673. — Quelle est la surface d'un cercle ayant 100 mètres de rayon? 2 mètres de diamètre? $0^m,2$ de diamètre?

*2674 — Quelle est la surface d'un cercle inscrit dans un carré de 2 centimètres de côté?

PROBLÈMES

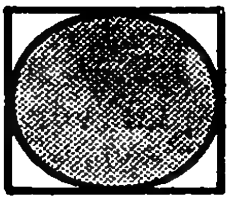
1re ANNÉE — 2675. — Un massif circulaire planté de fleurs a $3^m,50$ de rayon. Quelle en est la surface?

2676. — Quelle est la surface d'une place circulaire de 40 mètres de rayon?

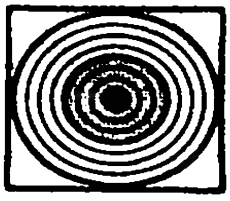
2677. — Une plaque circulaire en fonte mesure $0^m.75$ de diamètre. Quelle est sa surface en centimètres carrés?

2678 — Une pelouse de forme circulaire a 12 mètres de rayon. On l'ensemence avec des graines à gazon Quel poids de graine faudra-t-il acheter si avec 1 kilogramme de graines on ensemence 50 mètrescarrés? Quel sera le prix de ces graines à raison de $10^f.50$ le kilogramme?

2e ANNÉE. — *2679. — Dans un carré de 12 centimètres de côté on trace une circonférence qui touche les côtés du carré. Calculer la surface du cercle contenu dans ce carré (Voir la figure).

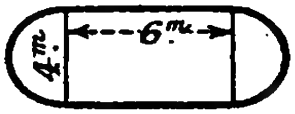


*2680 — Au milieu d'une cour carrée de 25 mètres de côté on établit une corbeille circulaire de 5 mètres de diamètre. Calculer la surface libre de la cour. Exprimer cette surface en ares, puis en centiares.



*2681 — Dans un carton-cible pour tir à grande distance la partie zonée (le plus grand cercle) a un diamètre de 500 millimètres; le visuel (partie ombrée) a un diamètre de 200 millimètres; la mouche (partie noire) a un diamètre de 50 millimètres. Calculer la surface de la mouche, du visuel, de la partie zonée

*2682. — Calculer la surface d'un bassin représenté ci-contre en réduction.



LE RECTANGLE. CALCUL D'UNE DIMENSION

309. Calcul d'une dimension. — Pour calculer la surface d'un rectangle, on *multiplie* la base par la hauteur.

Inversement, pour calculer la hauteur, on *divise* la surface par la base.

Pour calculer la base, on *divise* la surface par la hauteur.

Par suite, quand on connaît la surface d'un rectangle et l'une des dimensions, on calcule ainsi l'autre dimension :

Règles. — 1° Pour calculer la *base* d'un rectangle, on divise la surface par la hauteur.

2° Pour calculer la *hauteur* on divise la surface par la base.

Retenir : $B = \frac{S}{H}$ $H = \frac{S}{B}$.

Les nombres donnés seront exprimés en unités correspondantes, par exemple, les longueurs en *mètres*, les surfaces en *mètres carrés*.

EXERCICES ORAUX

*2683. — Une allée de 100 mètres carrés a 2 mètres de large. Quelle est sa longueur? Combien d'arbres y plantera-t-on de chaque côté à raison d'un arbre par 5 mètres si l'on met un arbre à chaque bout?

*2684. — Un champ rectangulaire de 2 000 mètres carrés de surface a 50 mètres de long. Quelle est sa largeur?

*2685. — On connaît la surface d'un rectangle et une dimension. Calculer l'autre dimension dans les exemples suivants :
$S = 120\ cm^2$ et $H = 6$ cm; $S = 35$ ares et $B = 7$ dam

PROBLÈMES

*2686. — Calculer 1° : la hauteur d'un rectangle de 300 centimètres carrés de surface et de 25 centimètres de base; 2° la longueur d'une pelouse rectangulaire de $28^{m2},98$ de surface et de $4^m,60$ de largeur; 3° la longueur d'un champ rectangulaire de $63^a,24$ de surface et de 93 mètres de largeur.

*2687. — Un champ rectangulaire a produit $15^{hl},3$ de blé à raison de $1^{dal},5$ par are. Quelle est sa largeur si sa longueur est 120 mètres?

*2688. — J'achète un terrain rectangulaire de 45 mètres de large et dont le périmètre est égal à celui d'un carré de 57 mètres de côté. Quelle en sera la valeur à 17 800 francs l'hectare?

*2689. — Un jardin rectangulaire a une longueur de 82 mètres et une surface de $47^a,56$. On l'entoure d'une palissade coûtant $12^f,45$ le mètre, pose comprise. Quelle sera la dépense?

*2690. — Pour carreler une cuisine rectangulaire de $24^{m2},30$ de surface, on emploie des carreaux de 18 centimètres de côté. Combien de carreaux faudra-t-il? Combien en placera-t-on dans chaque sens si l'on en met 30 sur la longueur?

LE TRIANGLE. CALCUL D'UNE DIMENSION

310. Calcul d'une dimension. — Le triangle AED a même base AD et même hauteur EH que le rectangle ABCD (fig. 1).

La surface du rectangle est le double de la surface S du triangle de même base et de même hauteur.

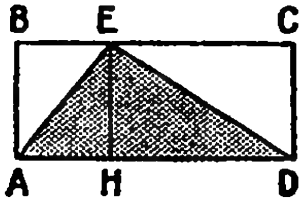


Fig. 1.

Les dimensions de ce rectangle et les mêmes dimensions du triangle valent donc :

$$B = \frac{2S}{H} \quad \text{et} \quad H = \frac{2S}{B}$$

Règles. — **1° Pour calculer la *base* d'un triangle, on divise la double surface par la hauteur.**

2° Pour calculer la *hauteur*, on divise la double surface par la base.

EXERCICES ORAUX

*2691. — Une place triangulaire a une surface de 32 décamètres carrés et une base de 8 décamètres. Quelle est sa hauteur?

*2692. — Un jardin triangulaire a une surface de 1 200 mètres carrés et une hauteur de 40 mètres. Quelle est sa base?

*2693. — On connaît la surface d'un triangle et une dimension. Calculer l'autre dimension dans les exemples suivants :

S = 15 ares et B = 60 mètres: S = 1 400 ca et H = 40 m

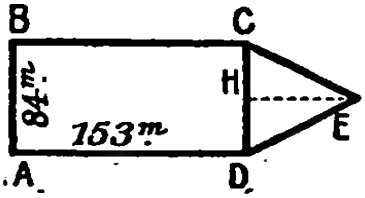
PROBLÈMES

*2694. — Calculer : 1° la base d'un triangle de 238 centimètres carrés de surface et de 17 centimètres de hauteur; 2° la hauteur d'un triangle de 432 centimètres carrés de surface et de 32 centimètres de base.

*2695 — Un champ triangulaire a une surface de 66a,04 et une base de 127 mètres. Quelle est sa hauteur?

*2696. — Un triangle rectangle a pour surface 357 centimètres carrés. L'un des côtés de l'angle droit mesure 15 centimètres. Quelle est la longueur de l'autre côté?

*2697. — Deux champs contigus ont la forme l'un d'un rectangle l'autre d'un triangle. Le côté CD est commun. La surface totale de ces champs est 14 322 mètres carrés. Calculer la hauteur du champ triangulaire en tenant compte des dimensions connues portées sur la figure.

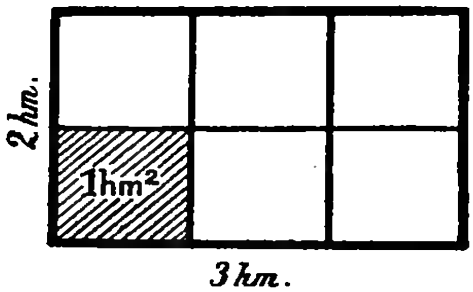


*2698 — On a payé 12 600 francs, à raison de 120 francs l'are, un terrain triangulaire de 140 mètres de base. Quelle est sa hauteur?

*2699 — On veut échanger un terrain carré de 48 mètres de côté contre un terrain triangulaire de même surface, ayant une base de 80 mètres. Quelle est la hauteur du champ triangulaire?

ÉCHELLES DES PLANS ET CARTES

311. Représentation des surfaces. — Le rectangle ci-contre mesure **4** centimètres de long sur **3** centimètres de large.



Il représente en réduction un terrain de même forme mais dont les dimensions réelles sont **3** hectomètres sur **2** hectomètres.

312. Échelles. — On figure ainsi en la réduisant une étendue de terrain quelconque. Le dessin obtenu est un *plan* ou une *carte*.

Sur le plan ci-contre **1** *centimètre* représente **1** *hectomètre*, soit une longueur **10 000** fois plus grande. On dit que ce plan est à l'*échelle* de **1/10 000**.

Quand **1** centimètre sur un plan ou une carte représente une longueur **20 000** fois, **50 000** fois plus grande, on dit que le plan ou la carte est à l'échelle de **1/20 000**, de **1/50 000**.

L'échelle est dessinée au bas des cartes. Elle permet de mesurer directement la distance entre deux points donnés.

On verra l'échelle qui figure au bas de la carte routière, p. **190**.

Voici, par exemple, comment on représente l'échelle de **1/50 000**

Sur cette échelle, **1** *centimètre* représente **50 000** centimètres ou **500** mètres

313. Calculer la distance d'après la carte. — Problème. — *Une carte routière est à l'échelle de* **1/200 000**. *A quelle distance sont deux localités placées sur la carte à* **16** *centimètres l'une de l'autre?*

Solution. — A l'échelle de **1/200 000**, une longueur de **1** centimètre représente une distance réelle de **200 000** centimètres ou de **2** kilomètres.

D'où la distance de deux localités :

2 km × 16 = **32** kilomètres.

314. Plan cadastral. — Il y a dans chaque mairie, où on peut le consulter, un plan qui représente les différentes parcelles de terre formant le territoire de la commune. Ce plan se compose d'un certain nombre de feuilles. L'échelle est généralement de **1/2 500**.

Pour les parties de la commune très divisées, et pour les bourgs, l'échelle du plan est de **1/1 250**.

Observer le fragment de plan cadastral, page 233.

EXERCICES ORAUX

*2700. — Dire en mètres, puis en centimètres, quelle distance représente 1 centimètre sur une carte à l'échelle de 1/2 500, 1/100, 1/1 000, 1/2000,

*2701. — Quelle est l'échelle d'un plan sur lequel 1 centimètre représente 50 centimètres? 1 mètre? 5 décamètres?

EXERCICES PRATIQUES

*2702. — Chercher sur les cartes murales l'indication des échelles. Dites en centimètres, puis en mètres, puis en kilomètres, la distance représentée par 1 centimètre.

*2703. — Mesurer sur la carte la distance Paris-Bordeaux; Brest-Strasbourg; Dunkerque-Perpignan. Calculer la distance réelle.

*2704. — Représenter par des droites à l'échelle de 1/1 000 les longueurs suivantes : 80 mètres; 65 mètres; 50 mètres.

*2705. — Représenter à l'échelle de 1/2 000 un champ rectangulaire de 140 mètres de long sur 100 mètres de large.

*2706. — Remarquer, page 233, la division du plan cadastral en fiefs, et la division des fiefs en parcelles numérotées.

*2707. — Chercher sur ce plan les parcelles n° 760, 755, 748, 831.

*2708. — Quelles parcelles portent une habitation?

*2709. — Calculer les dimensions réelles de la parcelle n° 760.

PROBLÈMES

*2710. — Avignon, Montpellier et Béziers sont trois villes situées en ligne droite sur la carte. Sur la carte à l'échelle de 1/1 000 000, on mesure $5^{cm},9$ de Béziers à Montpellier et $8^{cm},8$ de Montpellier à Avignon. Calculer la distance de Béziers à Avignon

*2711 — Sur le plan de la commune à l'échelle de 1/2 500, un terrain est représenté par un rectangle de 3 centimètres sur $4^{cm}.5$. Quelle est, en hectares, la surface de ce terrain?

*2712 — Sur un plan à l'échelle de 1/2 500, un terrain est représenté par un triangle de 2 centimètres de base et 15 millimètres de hauteur. Calculer sa surface réelle

*2713 — Calculez la surface du plan d'une maison de 12 mètres sur 7 mètres à l'échelle de 1/50.

*2714 — Un propriétaire achète les parcelles 753 et 750 reproduites page 233 sur le plan cadastral. Combien les paiera-t-il à 150 francs l'are?

*2715. — La parcelle n° 746 (p. 233) a produit $11^{q}.36$ de blé. Combien par are?

*2716. — Le propriétaire de la parcelle 748 (p. 233) échange celle-ci contre la parcelle 752 L'une et l'autre étant estimées 130 francs l'are. Quel est celui des deux qui devra à l'autre, et combien?

*2717. — Le propriétaire de la parcelle 751 (p. 233), fait poser une clôture, interrompue devant la maison et sur le bord d'un chemin où il y aura une ouverture de 4 mètres Quel sera le prix de la clôture à 35 francs le mètre?

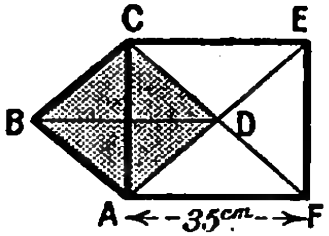
PROBLÈMES SUR LES SURFACES

I. CARRÉ ET RECTANGLE.

1re ANNÉE. — 2718. — Un champ carré de 98 mètres de côté a coûté 115 francs l'are. On le revend 14 406 francs. Combien gagne-t-on?

2719. — On a payé 15 552 francs un terrain rectangulaire de 180 mètres sur 72 mètres. A combien revient l'are de ce terrain?

2720 — On a fait 142 pas de $0^m,75$ sur la longueur d'un champ rectangulaire et 80 pas sur la largeur. Calculer la surface approximative de ce champ.



2721. — Calculer la surface du carré A C E F et la surface du carré A B C D (voir la figure).

*2722. — On partage en 3 parties égales les côtés d'un carré de 18 centimètres de périmètre. On joint les points de division des côtés opposés par des traits parallèles. Quelle est la surface d'un carreau? (Faire une figure).

2e ANNÉE. — *2723. — Un terrain rectangulaire de 117 mètres de long est partagé en 3 lots égaux. Chaque lot est un carré. Quelle est la valeur d'un lot à 150 francs l'are?

*2724. — On paie 950 francs pour faire clôturer, à $4^f,75$ le mètre, un jardin rectangulaire de 55 mètres de long. Quelle est la surface du jardin?

*2725. — Un terrain rectangulaire de 432 mètres de périmètre et 3 fois plus long que large vaut 13 122 francs. Combien vaut l'are?

*2726. — Un terrain rectangulaire de 108 mètres sur 48 mètres est divisé en deux parcelles dont l'une a 8 ares de plus que l'autre. Quelle est la surface de chacune?

II. TRIANGLE ET CERCLE.

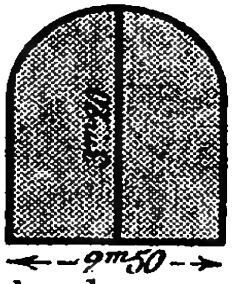
1re ANNÉE. — 2727. — Calculer la surface d'une cour triangulaire de 47 mètres de base et de 36 mètres de hauteur.

2728. — Dessinez un triangle rectangle dont les côtés de l'angle droit aient également 64 millimètres. Calculez sa surface.

2729. — On creuse un bassin circulaire de 15 mètres de diamètre dans une cour rectangulaire de 60 mètres sur 40 mètres. Quelle surface reste-t-il?

2e ANNÉE. — 2730. — Une piste circulaire a 24 mètres de diamètre intérieur et 28 mètres de diamètre extérieur. Quelle est la différence de longueur des circonférences extérieure et intérieure? Quelle est la surface de la piste?

*2731. — On fait peindre sur les deux faces, à $8^f,50$ le mètre carré, la porte cochère ci-contre. Calculer la dépense.



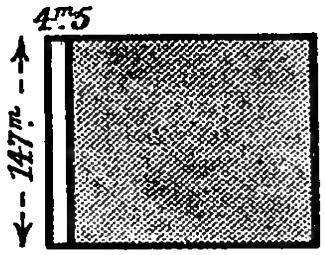
*2732. — Dans une feuille de carton de $1^m,20$ sur $0^m,80$, on découpe des cercles de $0^m,40$ de diamètre. Combien de cercles obtient-on? Quelle en est la surface?

*2733. — On partage en deux parcelles un terrain carré de 190 mètres de côté en joignant le milieu d'un côté au sommet d'un angle droit. Calculer la surface de chaque parcelle. (Faire une figure.)

PROBLÈMES SUR LES SURFACES

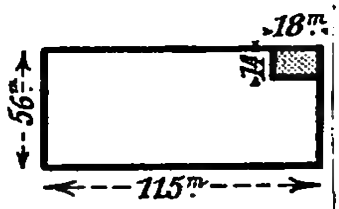
I. ALLÉES. BORDURES.

*2734. — Sur l'un des côtés d'un terrain carré de 147 mètres de côté et à l'intérieur de ce terrain, on trace un chemin de $4^m,50$ de large. Quelle est la surface du chemin et la surface restante du terrain? (Voir la figure.)



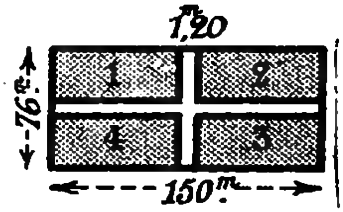
*2735. — Une maison précédée d'un trottoir occupe un emplacement rectangulaire de 23 mètres sur 19 mètres. Le trottoir s'étend sur la longueur de la maison et a $1^m,50$ de large. Quelle surface occupent la maison et le trottoir?

*2736. — On achète un terrain rectangulaire de 115 mètres sur 56 mètres pour faire bâtir. La maison occupera l'emplacement indiqué sur le croquis. Le reste sera la cour. Calculer la surface de la maison et celle de la cour. (Voir la figure.)



*2737. — Un parterre rectangulaire de 12 mètres sur $9^m,50$ est entouré d'une allée de $1^m,25$ de large. Calculer la surface du parterre; celle du terrain et celle de l'allée.

*2738. — Quelle est la surface de chacun des rectangles 1, 2, 3 et 4. Calculer la surface des allées qui les sépare. (Voir la figure.)



*2739. — Un jardin rectangulaire a 58 mètres de long et 42 mètres de large. On établit tout autour et à l'intérieur une allée de $1^m,25$ de large. Quelle surface y a-t-il à cultiver?

2740*. — Un jardin mesure 48 mètres de long sur 26 mètres de large. On établit tout autour et intérieurement une allée de $1^m,50$ de large. Quelle est la surface cultivable?

II. CARRELAGE. PARQUETAGE.

*2741. — Avec des carreaux de $0^m,15$ de côté, on fait un carrelage dans une cuisine carrée ayant $4^m,50$ de côté. Combien de carreaux faudra-t-il? Quel sera le prix du carrelage à 175 francs les 100 carreaux posés?

*2742. — On fait un carrelage de $1^m,60$ sur $0^m,60$ au-dessus d'un évier, avec des carreaux de $0^m,20$ de côté. On a payé ces carreaux 84 francs, pose non comprise. Combien vaut un carreau?

*2743. — Pour faire un plancher de $7^m,50$ sur $4^m,80$, on utilise des planches de $2^m,50$ sur $0^m,12$. Combien de planches emploiera-t-on?

*2744. — Pour faire un plancher de $4^m,80$ de long sur $3^m,60$ de large, on utilise des planches de $1^m,80$ sur $0^m,20$. Dans quel sens placera-t-on les planches pour qu'il n'y ait pas de perte de bois? Combien de planches faudra-t-il?

*2745 — Un toit présente 2 faces rectangulaires de 12 mètres de long sur 5 mètres de large. On le recouvre avec des tuiles rectangulaires de 40 centimètres sur 20 centimètres. Sachant que les tuiles se recouvrent sur les 3/8 de leur surface, combien de tuiles faudra-t-il? Quel en sera le prix à 1 200 francs le mille mis en place?

LE CUBE

315. Les volumes. — Tous les objets occupent une certaine place; ils ont un certain *volume*.

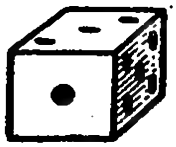


Fig. 1.
Dé à jouer.

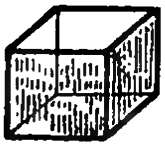


Fig. 2.
Cube en verre.

Le *volume* d'un corps est la portion d'espace qu'il occupe.

Les volumes sont limités par des *surfaces*. Ainsi, un plumier présente des faces qui sont des rectangles.

316. Le cube. — Un dé à jouer est un volume limité par six faces carrées et égales (fig. 1).

On l'appelle un *cube*.

La face sur laquelle repose le cube est la *base*. Les côtés des carrés sont les *arêtes*.

Un cube a 12 arêtes égales. Ces arêtes sont parallèles 4 à 4.

Un *cube* est un volume limité par six carrés égaux.

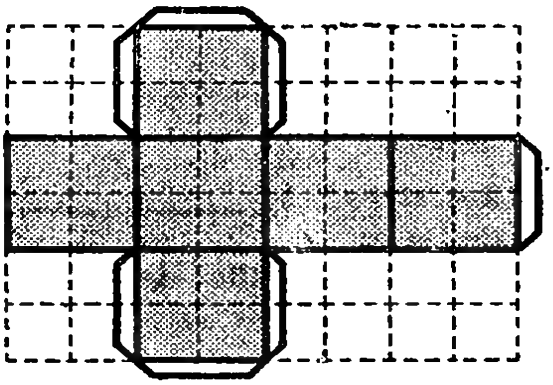


Fig. 3.

317. Construction du cube. — Pour faire un cube en papier fort, reproduire le dessin ci-dessus. Découper en réservant les onglets indiqués pour coller

EXERCICES PRATIQUES

2746. — Reconnaître des cubes. Mesurer les arêtes. Compter les faces.
2747. — Combien d'arêtes voit-on sur les cubes des figures 1 et 2?
2748. — Combien de faces voit-on sur les cubes des figures 1 et 2?
2749. — Quelle est la forme apparente de ces faces?
*2750. — Combien d'angles droits compte-t-on sur un cube? Combien de sommets? Combien d'angles droits ont le même sommet?
*2751. — Construire un cube ayant 4 centimètres d'arête. Diviser l'une des faces en centimètres carrés que l'on coloriera en alternant.

PROBLÈMES

1re Année. — 2752. — Une boîte cubique mesure 23cm.5 d'arête. Quelle est la longueur totale de ses arêtes?

2753. — Vous ficelez en croix une boîte cubique de 0m,35 d'arête. Quelle longueur de ficelle prendrez-vous s'il vous faut 15 centimètres en plus pour les nœuds?

2e Année. — *2754. — Combien de morceaux de savon en forme de cubes, de 5 centimètres d'arête, peut-on placer dans une boîte mesurant intérieurement 35 centimètres en tous sens.

*2755 — Un employé a ficelé un paquet cubique dans deux sens. Il a employé 3m,85 de ficelle, y compris 25 centimètres pour les nœuds et une boucle. Calculer l'arête du paquet

SURFACE DU CUBE

318. Surface du cube. — Les faces du cube étant étalées (fig. 1), on a le développement du cube.

Les carrés 1, 2, 3 et 4 forment la *surface latérale.*

En ajoutant les carrés 5 et 6, on la *surface totale* du cube.

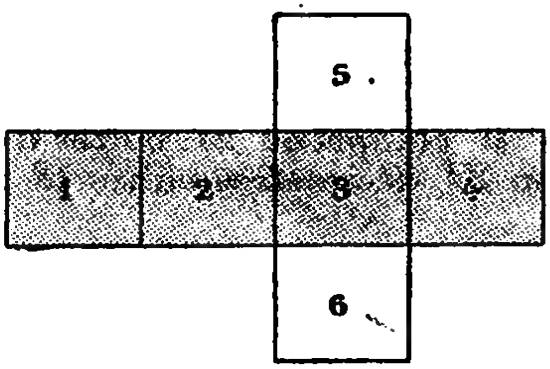


Fig. 1.

Surface latérale =
4 fois la surface d'une face.
Surface totale =
6 fois la surface d'une face.

EXERCICES ORAUX

2756. — Calculer la surface d'une face d'un cube de 5 centimètres d'arête. Calculer la surface latérale de ce cube, puis la surface totale.

2757 — Calculer la surface latérale, puis la surface totale d'un cube de 10 centimètres d'arête.

*2758. — Quelle est la différence entre la surface totale et la surface latérale d'un cube de 4 centimètres d'arête?

*2759. — Quelle surface de carton a-t-on employée pour faire une boîte cubique, sans couvercle, de 8 centimètres d'arête?

PROBLÈMES

1re ANNÉE. — 2760. — Quelle surface de carton faut-il pour faire une boîte sans couvercle de 15 centimètres d'arête?

2761. — Un menuisier a confectionné un coffre à bois en forme de cube, de $0^m,65$ d'arête, muni d'un couvercle. Il le fait payer 75 francs le mètre carré. Calculer le prix de ce coffre.

2762. — On a employé une surface de planches minces de $3^{m^2},20$ pour confectionner une caisse cubique sans couvercle. Quelle est la surface d'une face? Si l'on ne tient pas compte de l'épaisseur des planches, quelle est la longueur de l'arête?

2e ANNÉE. — *2763. — On peint extérieurement, à 2 couches, à 6 francs le mètre carré, une caisse pour arbuste de forme cubique ayant 45 centimètres d'arête. Quel est le prix de ce travail?

*2764. — Une cuisine mesure $3^m,50$ en tous sens. Elle est fermée par deux murs et deux cloisons de briques. Combien coûtera le plâtrage des plafonds, des cloisons et des murs, à raison de 22 francs le mètre carré pour les cloisons et le plafond et de 7 francs le mètre carré pour les murs (Déduire de la surface des murs : $2^{m^2},70$ pour une porte et $1^{m^2},80$ pour une fenêtre).

*2765 — On recouvre de carreaux de faïence de $0^m,10$ de côté les 4 cloisons d'une cabine de bain-douches qui mesurent 2 mètres en tous sens Combien de carreaux faudra-t-il si l'on déduit la surface de deux portes de $0^m,90$ de large et de même hauteur que les cloisons?

VOLUME DU CUBE

319. Volume du cube. — Voici des boîtes cubiques de 1 décimètre d'arête.

Chaque boîte est une unité de volume : le *décimètre cube.*

Le tas de boîtes représenté fig. 3, est un cube de 3 décimètres d'arête. Il comprend 27 boîtes de 1 décimètre d'arête ou 27 décimètres cubes (3 × 3 × 3).

Fig. 1. — Une rangée de 3 boîtes forme 3 décimètres cubes.

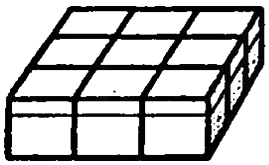


Fig. 2. — 3 rangées de 3 boîtes forment 9^{dm^3} ou (3 × 3).

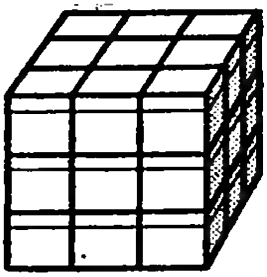


Fig. 3. — Un tas de 3 couches forme 27^{dm^3} (3 × 3 × 3.)

Règle. — Pour calculer le *volume* du *cube* on fait le produit de trois nombres égaux à la longueur de l'arête

Retenir : $V = A \times A \times A$ (en abrégé : A^3).

Remarque. — Lorsque la longueur de l'arête est donnée :
en *décimètres*, le volume est exprimé en *décimètres cubes*;
en *mètres*, le volume est exprimé en *mètres cubes.*

EXERCICES ORAUX

2766. — Calculer le volume d'un cube dont l'arête mesure 4 centimètres; 6 centimètres; 5 centimètres.

*2767. — Calculer le volume d'un cube dont l'arête mesure 8 centimètres; 4 décimètres; $0^m,5$.

*2768. — Calculer le volume d'un cube dont la somme des arêtes est 24 décimètres.

*2769. — Calculer le volume d'un cube ayant 25 centimètres carrés de surface de base.

PROBLÈMES

1re Année. — 2770. — Calculer le volume d'un bloc de pierre de taille de forme cubique, de $0^m,75$ d'arête.

2771. — Une boîte cubique a 18 centimètres de profondeur. Quel est son volume intérieur?

2772. — Quel est le prix d'une pierre de taille de forme cubique de $0^m,65$ d'arête à raison de 980 francs le mètre cube?

2e Année. — *2773. — Une citerne de forme cubique a $2^m,70$ de profondeur. Combien d'hectolitres d'eau peut-elle recevoir?

*2774. — On place 8 dés à jouer de manière à former un seul cube (Faire le dessin). Quel sera le volume de ce cube, chaque dé ayant 14 millimètres d'arête?

*2775. — On charge un bloc cubique de pierre de $1^m,35$ d'arête sur un camion dont la limite de charge est 3 tonnes. Dépasse-t-on cette limite si le mètre cube de pierre pèse 2 500 kilogrammes? De combien?

LE PRISME RECTANGULAIRE

320. Le prisme rectangulaire. — Un plumier d'écolier est un volume limité par 6 faces rectangulaires. On l'appelle un *prisme rectangulaire* (fig. 1 et 2).

Fig. 1. — Un prisme rectangulaire.

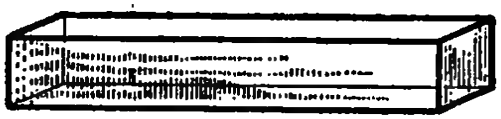


Fig. 2. — Un prisme en verre.

Un *prisme rectangulaire* est un volume limité par six rectangles.

L'arête AB est la *longueur* du prisme; l'arête BC, la *largeur*; l'arête DA, la *hauteur*.

La face sur laquelle repose le prisme est la *base*.

Le prisme rectangulaire a 12 arêtes égales et parallèles quatre à quatre.

Les 6 faces du prisme sont égales deux à deux.

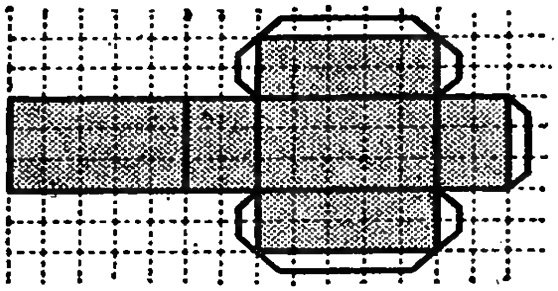


Fig. 3.

321. Construction. — Reproduire le dessin ci-dessus (fig. 3) sur du papier fort. Découper en réservant les onglets et coller.

EXERCICES PRATIQUES

2776. — Reconnaître des prismes rectangulaires. Montrer les arêtes égales et mesurer ces arêtes; montrer les faces égales.

2777. — Combien de faces au plus peut-on voir à la fois sur un plumier?

2778. — Construire un prisme en papier fort de 5 centimètres de long, 3 centimètres de large et 3 centimètres de haut.

*2779. — Montrer la longueur, la largeur et la hauteur d'un prisme.

*2780. — Combien d'angles droits présente un prisme (fig. 2)?

*2781. — Construire une boîte sans couvercle de $6^{cm},5$ de long, $4^{cm},5$ de large et 4 centimètres de haut.

PROBLÈMES

1re Année. — 2782. — Quelle est la longueur totale des arêtes d'une caisse de $1^m,15$ de long, $0^m,45$ de large et $0^m,38$ de haut?

2783. — Pour consolider un coffre, on fixe des coins en tôle sur les angles, 4 équerres de tôle sur les arêtes longitudinales et 3 équerres sur les autres. Combien de coins et d'équerres faut-il?

2e Année. — *2784. — Quelle longueur de ficelle faut-il pour ficeler en long et en large un paquet de $0^m,40$ de long, $0^m,30$ de large et $0^m,20$ de haut? On compte $0^m,25$ de ficelle en plus pour le nœud

*2785. — Pour renforcer la fermeture d'une caisse de $1^m,35$ de long sur $0^m,45$ de large et $0^m,50$ de haut, on cloue des bandes de feuillard sur les arêtes. Quelle longueur de feuillard faudra-t-il?

LE PRISME RECTANGULAIRE. SURFACE

322. Surface du prisme rectangulaire. — Les 6 faces d'un prisme rectangulaire étant étalées, la surface latérale (partie ombrée,) est un rectangle ayant pour base le *périmètre de base* du prisme et pour hauteur, la *hauteur* du prisme.

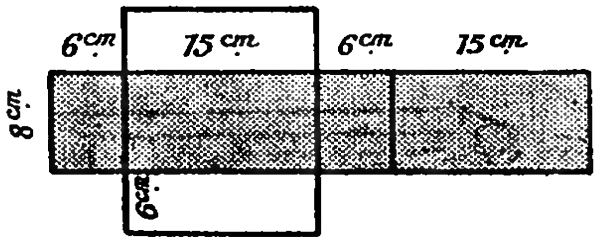


Fig. 1.

Surface latérale :

$(6 + 15 + 6 + 15) \times 8 = 336$ centimètres carrés.

Surface des bases : $15 \times 6 \times 2 = 180$ centimètres carrés.

Surface totale : $336^{cm2} + 180^{cm2} = 516$ centimètres carrés.

Surface latérale = périmètre de base × hauteur.
Surface totale = surface latérale + surface des 2 bases.

EXERCICES ORAUX

2786. — Une boîte a 8 centimètres de long et 6 centimètres de large. Quelle est la surface du fond?

2787. — Une boîte a 12 centimètres de long et 5 centimètres de haut. Quelle est la surface des deux faces latérales égales?

2788. — Calculer le périmètre de base d'un prisme rectangulaire de 15 centimètres de long et 8 centimètres de large.

*2789. — Calculer la surface latérale d'une boîte ayant 6 centimètres de long, 4 centimètres de large et 5 centimètres de haut.

PROBLÈMES

1re ANNÉE. — 2790. — Une caisse mesure $1^m,45$ de long, $0^m,30$ de large et $0^m,45$ de haut. Quelle est sa surface latérale? Sa surface totale?

2791. — On fait passer au blanc fixe les murs et le plafond d'une salle de 8 mètres de long, 5 mètres de large et 4 mètres de haut, à raison de 5 francs le mètre carré Calculer la dépense si le maçon déduit 7 mètres carrés pour les ouvertures

2792. — On fait plâtrer les murs d'une salle de $5^m,50$ de long sur $3^m,20$ de large et 3 mètres de haut. Calculer la dépense à 7 francs le mètre carré. On déduira $8^{m2},50$ pour les ouvertures.

2e ANNÉE. — *2793. — Quelle surface de carton faut-il découper pour confectionner une boîte sans couvercle de 12 centimètres de long, 8 centimètres de large et 6 centimètres de haut?

*2794. — Une maison est bâtie sur un emplacement rectangulaire de $12^m,50$ sur $8^m.70$ On a fait cimenter extérieurement les murs jusqu'à une hauteur de $0^m.80$ On a payé 848 francs. Calculer la dépense par mètre carré.

*2795. — On tapisse les murs d'une pièce de 6 mètres de long sur 4 mètres de large et 3 mètres de haut avec des rouleaux de papier de 8 mètres sur $0^m.50$. Combien de rouleaux faut-il? On déduit $6^{m2}.40$ pour les ouvertures et on prévoit 1/10 de perte pour les raccords.

LE PRISME RECTANGULAIRE. CROQUIS COTÉ

323. Représentation d'un prisme rectangulaire. — Un plumier présente 6 faces égales deux à deux. Il y a donc 3 faces différentes seulement que l'on représente de la manière ci-contre.

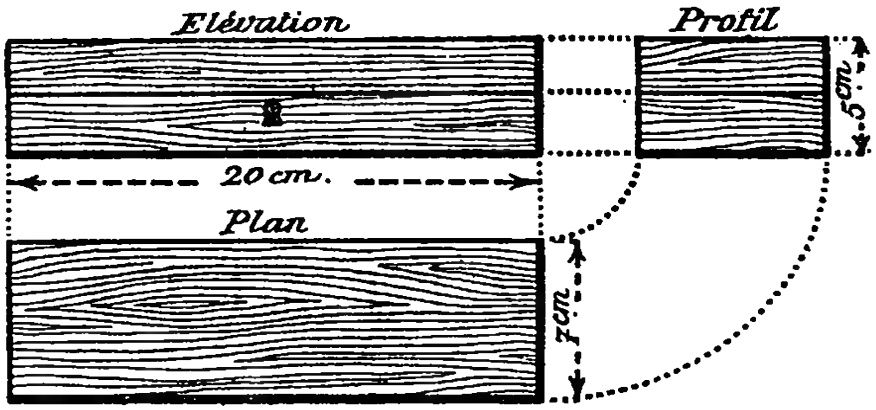


Fig. 1. — Croquis coté d'un plumier (Réduction : 1/5).

Le dessin du plumier vu de face est l'*élévation*.

Le dessin du plumier vu de côté est le *profil*.

Le dessin du plumier vu par dessus est le *plan*.

324. Croquis coté. — Si l'on ajoute aux dessins l'indication des dimensions du modèle, ou *cotes*, on fait un *croquis coté*.

On indique par des pointillés les parties correspondantes des trois dessins.

EXERCICES ORAUX

*2796. — Donner les dimensions des trois dessins représentés ci-dessus (fig. 1).

*2797. — D'après le croquis coté donné comme modèle, figure 1, quelle est la longueur du plumier, sa largeur, sa hauteur.

EXERCICES PRATIQUES

*2798. — Faire le croquis coté d'un plumier avec une réduction de 1/4.

*2799. — Faire le croquis coté d'une boîte en forme de prisme rectangulaire.

*2800. — Faire le croquis coté d'une table, d'un banc, etc...

PROBLÈMES

*2801. — Calculer la surface latérale, puis la surface totale du plumier représenté plus haut.

*2802. — Une boîte a pour section un carré. Ses arêtes longitudinales sont deux fois plus longues que les autres. La somme des arêtes est 136 centimètres. Quelle est la longueur des arêtes? Quelle est la surface latérale de cette boîte? la surface du fond?

*2803. — On fait peindre à double couche à raison de 5f,80 par couche et par mètre carré et extérieurement, une caisse à fleurs mesurant 65 centimètres de long, 25 centimètres de large et 20 centimètres de haut. A combien revient la peinture de cette caisse?

LE PRISME RECTANGULAIRE. VOLUME

325. Volume du prisme rectangulaire. — Ranger des boîtes de 1 décimètre cube comme ci-dessous.

Le tas de boîtes (fig. 3) est un prisme rectangulaire ayant 5 décimètres de long, 4 décimètres de large, 3 décimètres de haut.

Fig. 1. — Une rangée de 5 boîtes forme 5^{dm^3}.

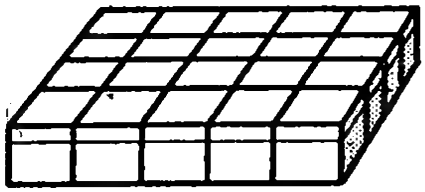


Fig. 2. — 4 rangées de 5 boîtes forment 20^{dm^3} (ou 5×4).

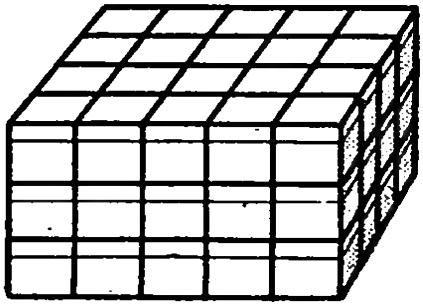


Fig. 3. — 3 couches forment 60^{dm^3} (ou $5 \times 4 \times 3$).

Son volume est 60 décimètres cubes ($5 \times 4 \times 3$).

Règle. Pour calculer le volume d'un *prisme rectangulaire*, on fait le produit de ses trois dimensions.

Retenir : $V = \underbrace{L \times l} \times H.$

ou : $V =$ *Surface de base* $\times H.$

EXERCICES ORAUX

2804. — Combien d'unités de volume couvriraient le fond d'une boîte de 12 centimètres de long et de 5 centimètres de large?

2805. — Quel est le volume d'une boîte ayant une surface de base de 48 centimètres carrés et une hauteur de 5 centimètres?

*2806. — Calculer le volume d'un prisme rectangulaire ayant pour dimensions : 7 cm × 4 cm × 5 cm; 5 dm × 4 dm × 6 dm.

PROBLÈMES

1re Année. — 2807. — Calculer le volume d'une boîte qui mesure 18 centimètres de long, 12 centimètres de large et 8 centimètres de haut.

2808. — Un wagon couvert a pour dimensions intérieures 6 mètres de long, $3^m,50$ de large et 3 mètres de haut. Combien de mètres cubes de marchandises peut-il recevoir approximativement?

2809. — Combien de dés à jouer de 15 millimètres d'arête peut-on mettre dans une boîte qui mesure intérieurement 9 centimètres de long, 6 centimètres de large et 6 centimètres de profondeur?

2e Année. — *2810. — Une fosse à essence de $3^m,50$ sur $2^m,30$ et $0^m,80$ de profondeur contient 35 hectolitres d'essence. Combien d'hectolitres d'essence y peut-on verser pour achever de l'emplir?

*2811. — Une bille de palissandre de $1^m,50$ de long, $0^m,60$ de large et $0^m,40$ d'épaisseur est débitée en lames minces pour le placage. Le sciage faisant perdre 1/20 du bois, quel est le volume de bois utilisable?

*2812. — Un bassin a pour dimensions intérieures : longueur $2^m,60$, largeur $1^m,20$, profondeur $0^m,80$. Il est empli aux 2/5. Combien pourrait-on emplir de seaux de 12 litres avec l'eau qu'il contient?

LE PRISME RECTANGULAIRE. UNE DIMENSION

326. Calcul d'une dimension. — On a obtenu dans la leçon précédente la formule : $L \times l \times H = V$

D'où $L = \frac{V}{l \times H}$ $\quad l = \frac{V}{L \times H}$ $\quad H = \frac{V}{L \times l}$

Règle. — Pour calculer une dimension du prisme rectangulaire, on divise le volume par le produit des deux autres dimensions.

Remarque. — Les nombres connus seront exprimés en unités correspondantes, par exemple, les longueurs en *mètres*, les volumes en *mètres cubes*.

EXERCICES ORAUX

*2813. — Quelle est la longueur d'une poutre ayant 120 décimètres cubes de volume et une section carrée de 2 décimètres de côté?

*2814. — Quelle est la hauteur d'un plumier dont le volume extérieur est 900 centimètres cubes, les arêtes de base 30 centimètres et 6 centimètres?

PROBLÈMES

*2815. — Une caisse a une profondeur de 40 centimètres, une largeur intérieure de 65 centimètres et un volume de 780 décimètres cubes. Calculer la longueur intérieure.

*2816. — Quelle profondeur faudra-t-il donner à une citerne à base carrée mesurant intérieurement $2^m,40$ de côté si l'on veut qu'elle ait une capacité de 144 hectolitres?

*2817. — Un tas de bois de 44 décistères est formé de bûches de 1 mètre de long. On les entasse entre des piquets distants de $5^m,50$. A quelle hauteur s'élèvera le tas?

*2818. — Une caisse doit avoir une contenance de 150 décimètres cubes et une longueur intérieure de 75 centimètres et une profondeur de 40 centimètres. Quelle largeur intérieure aura-t-elle?

*2819. — Une cuve en ciment doit avoir 4 mètres de long, $2^m,75$ de large et recevoir 165 hectolitres de vin. Quelle profondeur lui donnera-t-on?

*2820. — Une salle de bal de 40 mètres de long, 20 mètres de large et 5 mètres de haut est aménagée en salle de cinéma pour recevoir 600 personnes. Si l'on veut que chaque personne ait 10 mètres cubes d'air, de combien faut-il augmenter la hauteur de la salle?

*2821. — On construit une étable pour 6 vaches; elle aura à l'intérieur 9 mètres de long et 5 mètres de large et l'on prévoit une hauteur de $2^m,90$. Le vétérinaire dit que 25 mètres cubes sont nécessaires pour chaque vache. La hauteur prévue est-elle suffisante? Sinon de combien de centimètres au moins faut-il l'augmenter?

*2822. — Une salle a $10^m,50$ de long, 5 mètres de large et 4 mètres de haut. On la partage dans le sens de la largeur par une cloison qui permet de faire une chambre de 100 mètres cubes de volume intérieur. Quelle est la longueur de chacune des pièces ainsi formées?

LE CYLINDRE. SURFACE

327. Définitions. — Le *cylindre* est un volume dont les bases sont deux cercles égaux et parallèles.

La *hauteur* du cylindre est la plus courte distance entre les bases.

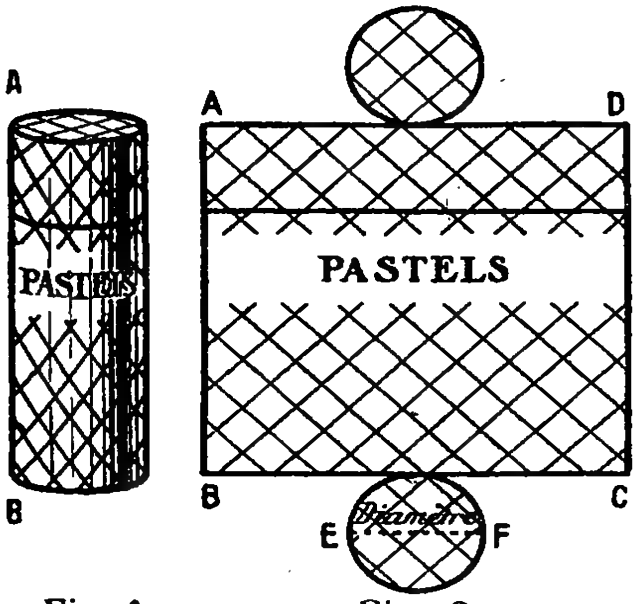


Fig. 1. Boîte de pastels.

Fig. 2. La boîte développée.

328. Surface du cylindre. — Si l'on enlève les cercles de base d'une boîte cylindrique et si l'on coupe la paroi suivant la hauteur AB, on voit que la surface d'un cylindre comprend un *rectangle* et *deux cercles.*

Le rectangle a pour base la circonférence de base et pour hauteur, la hauteur du cylindre.

Surface latérale = *circonférence de base* × *hauteur*

$2R \times 3{,}14 \times H$

Surface totale = *surface latérale* $+ 2 \times 3{,}14 \times R^2$.

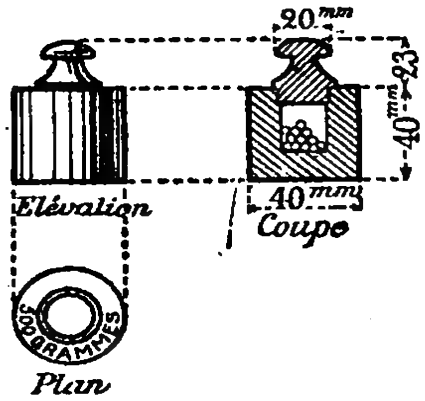


Fig. 3. — Croquis coté d'un poids de 500 grammes.

329. Croquis côté. — On peut faire le *croquis coté* d'un objet cylindrique (fig. 3). L'*élévation* et le *profil* étant représentés par le même dessin, on peut faire une *coupe* de l'objet.

EXERCICES PRATIQUES

2823. — Reconnaître des cylindres. Mesurer leurs dimensions.

2824. — Mesurer les dimensions d'un litre en fer-blanc. Calculer sa surface.

*2825. — Faire le croquis coté d'un litre en fer-blanc; d'un litre en bois (élévation et plan).

PROBLÈMES

1re ANNÉE. — 2826. — Quelle est la surface d'une colonne cylindrique de $0^m{,}50$ de diamètre et de 4 mètres de hauteur?

2827. — Un tuyau a $0^m{,}95$ de tour et 3 mètres de hauteur. Quelle est sa surface si l'un des bords recouvre l'autre de 2 centimètres?

2e ANNÉE. — *2828. — Un hangar est soutenu par 8 poteaux cylindriques en bois de $4^m{,}50$ de haut et de $0^m{,}30$ de diamètre. On les fait peindre à 5 francs le mètre carré. Calculer la dépense.

*2829. — Calculer la surface cylindrique du poids représenté plus haut, figure 3.

*2830. — Un bidon cylindrique a $0^m{,}60$ de diamètre et $0^m{,}90$ de haut. Quelle est sa surface y compris celle des bases?

LE CYLINDRE. VOLUME

330. Volume du cylindre. — Pour calculer le volume d'un cylindre on applique la procédé employé dans le calcul du volume du prisme.

Volume = Surface de base × hauteur

Retenir $V = 3,14 \times R^2 \times H$

EXERCICES ORAUX

2831. — Quel est le volume d'une cuve ayant 1 mètre de profondeur et 2 mètres de diamètre?

*2832. — Calculer le volume intérieur d'un bassin de 10 mètres de rayon et de 1 mètre de profondeur.

PROBLÈMES

1re ANNÉE. — 2833. — Une bouteille à fond plat a 8 centimètres de diamètre intérieur Elle contient du vin jusqu'à une hauteur de 10 centimètres Combien de centilitres contient-elle?

2834 — Calculer le volume intérieur en mètres cubes d'une citerne cylindrique de 5 mètres de profondeur et de $1^m,85$ de rayon intérieur.

2835 — Un bloc de pierre taillé en forme de cylindre mesure $0^m.40$ de diamètre et $1^m,50$ de haut. Quel est son poids si le décimètre cube de pierre pèse $2^{kg},75$?

2836 — Un pot cylindrique a 8 centimètres de diamètre intérieur et 8 centimètres de profondeur Quelle est sa contenance en centilitres?

2837 — Quelle est, en centilitres, la contenance d'un verre cylindrique de 6 centimètres de diamètre et de 8 centimètres de profondeur? Combien de verres semblables contiendra le litre?

2e ANNÉE. — *2838. — Mesurer les dimensions intérieures d'un litre en fer-blanc. Calculer son volume intérieur en décimètres cubes

*2839 — Mesurer les dimensions intérieures d'un demi-litre en étain Calculer son volume intérieur en centimètres cubes

*2840. — Quel poids de blé contiendra une caisse cylindrique de $0^m,50$ de diamètre et de $0^m.60$ de profondeur si ce blé pèse 78 kilogrammes l'hectolitre?

*2841. — Un réservoir à pétrole de forme cylindrique a $7^m,50$ de diamètre intérieur et $11^m,40$ de profondeur Combien d'hectolitres de pétrole contient-il quand il est plein aux 2/3?

*2842. — Une barre de fer doux mesurant 0^m 03 de diamètre est coupée à l'usine à 5 mètres de long Combien de barres pourra-t-on charger sur un camion qui ne doit porter plus de 6 tonnes si le décimètre cube de fer doux pèse $7^{kg}.800$? Quelle est la valeur de ce chargement à 150 francs les 100 kilogrammes?

*2843. — Une meule de grès a $0^m,8$ de diamètre et $0^m,15$ d'épaisseur. Quel est son poids? Le décimètre cube de grès pèse $2^{kg},6$

*2844 — Une barre de fer rond de 1 mètre de long et de 1 centimètre de diamètre pèse $0^{kg},512$. Calculer le poids d'une barre de même longueur et de diamètre double

PROBLÈMES DE RÉVISION

1re Année. — 2845. — On a construit une citerne cubique mesurant intérieurement $1^m,50$ de côté. Quelle est sa contenance en hectolitres?

2846. — Une boîte cubique a une base de 81 centimètres carrés. Calculer : 1° la longueur totale de ses arêtes; 2° son volume.

2847. — Des pains de savon ont 6 centimètres de côté en tous sens. Combien en peut-on placer pour couvrir exactement le fond d'une boîte dont les dimensions intérieures sont $1^m,50$ sur $0^m,72$? Combien en mettra-t-on pour remplir la boîte dont la profondeur est $0^m,90$?

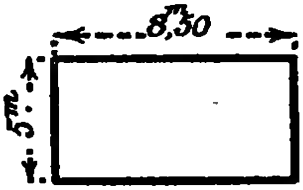
2848. — Un marchand de vins en gros transvase le vin contenu dans une citerne cubique en ciment de $3^m,50$ d'arête intérieure dans une citerne dont les dimensions intérieures sont : 5 m × 4 m × $3^m,20$. Combien d'hectolitres de vin pourrait-il verser dans cette citerne pour achever de la remplir?

2849. — Une poutre de chêne a $0^m,35$ d'équarrissage et 6 mètres de long. Quel est son poids si le décimètre cube de chêne pèse $0^{kg},93$?

2850. — Une barre de fer ronde a 4 centimètres de diamètre et 5 mètres de long Le décimètre cube de fer pesant $7^{kg},800$, dites si une personne qui porte au plus 90 kilogrammes pourra la porter.

2e Année. — *2851. — Un enfant a un jeu de constructions formé de cubes de 5 centimètres d'arête. Il les place de manière à couvrir un carré ayant 6 cubes sur chaque côté. Au-dessus, il place une autre couche en retrait d'un cube de chaque côté; puis une couche en retrait d'un cube. Combien de cubes y a-t-il et quel en est le volume total?

*2852. — Des terrassiers doivent creuser à 3 mètres de profondeur sur l'emplacement ci-contre pour faire une cave, au prix de 15 francs le mètre cube. Mais à une profondeur de $2^m,50$ ils trouvent du roc et le prix de la fouille augmente de 10 francs par mètre cube. Calculer le prix total de la fouille.



*2853. — Les quatre murs d'une chambre ont une hauteur de $3^m,80$ et une surface totale de $68^{m^2},40$, les ouvertures comprises. Quelles sont les dimensions de cette chambre si la longueur est double de la largeur? Combien de mètres cubes d'air contient cette pièce?

*2854. — Un dortoir doit avoir $12^m,50$ de long et 8 mètres de large. On veut donner 25 mètres cubes d'air à chacun des 16 pensionnaires qu'il contiendra. A quelle hauteur faut-il faire établir le plafond?

*2855. — Une pièce doit avoir $3^m,75$ de haut entre plancher et plafond et avoir un volume intérieur de 150 mètres cubes. Quelles autres dimensions peut-on lui donner?

*2856 — On bâtit une construction qui mesure extérieurement 20 mètres de long sur 12 mètres de large. Calculer: 1° la surface du terrain occupé; 2° la surface du sol à l'intérieur du bâtiment. l'épaisseur des murs étant de $0^m,25$ (faire un croquis): 3° le volume de la maçonnerie, la hauteur des murs étant de 5 mètres

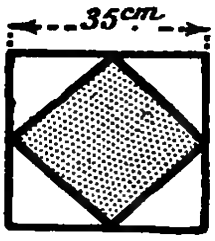
RÉVISION GÉNÉRALE

1re Année. — 2857. — Une maison occupe un emplacement carré de 72 mètres de pourtour Elle est entourée d'une clôture placée à $6^m,25$ des murs. Quelle est la longueur de cette clôture?

2858. — Un cultivateur passe sur son champ, dont les dimensions sont 135 mètres sur 81 mètres, un rouleau à 2 cylindres mesurant chacun $0^m,90$. Combien de tours fera-t-il s'il va dans le sens de la longueur? Quelle distance approximative parcourra-t-il?

2859. — Calculer la surface d'un terrain carré ayant 172 mètres de périmètre.

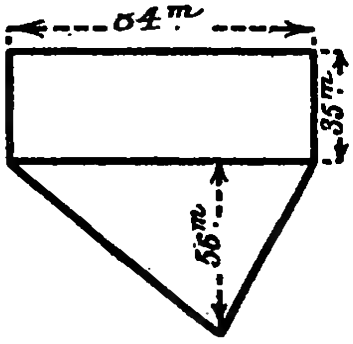
2860. — Calculez la surface d'une page de votre cahier. Vous joignez par un trait deux angles opposés de cette page. Quelle est la surface de chaque partie?



2861. — Calculer la surface du carré grisé ci-contre. Calculer la surface de la partie restée en blanc.

2862. — Une personne a hérité d'une maison valant 35 000 francs et d'un champ rectangulaire de 185 mètres de long et de 90 mètres de large, estimé 85 francs l'are. Quel est le montant de l'héritage?

2863. — Calculer la surface d'un champ ayant comme l'indique la figure ci-contre, la forme d'un rectangle et d'un triangle se touchant par la base. (Les dimensions sont indiquées sur la figure.)



*2864. — Combien coûte, à raison de 46 francs le mètre carré, le cimentage d'un trottoir de $1^m,80$ de large établi de chaque côté d'une rue de 95 mètres de long?

2865. — Dans une feuille de papier de 21 centimètres de long et de 18 centimètres de large on découpe un cercle aussi grand que possible. Quelle est la surface de ce cercle? Quelle est la surface de papier inutilisée?

2866. — Un tas de fumier de forme cubique mesure $2^m,50$ de côté. Quel en est le volume et le prix à 38 francs le mètre cube?

2867. — Une fosse à purin a $6^m,50$ de long, $3^m,25$ de large et 2 mètres de profondeur. Calculer sa contenance en mètres cubes et en hectolitres.

2868. — Une citerne cubique en ciment a $1^m,80$ de profondeur Quelle est sa contenance en hectolitres? Combien de barriques de 220 litres peut-on emplir avec le vin qu'elle contiendrait? Quel sera le reste?

2869. — Une poutre en sapin a 6 mètres de long. Sa coupe (ou section) est un carré de $0^m,24$ de côté. Calculer son volume et son prix à 210 francs le stère.

2870. — Une cour rectangulaire mesure 120 mètres sur 48 mètres de hauteur. On y répand une couche de sable de 5 centimètres d'épaisseur Quel est le volume de ce sable? Quel en est le prix. le mètre cube revenant à 30 francs, étendu?

2871. — Un lingot d'argent a la forme d'un cylindre de $4^{cm},5$ de diamètre et de 8 centimètres de haut. Quel est son poids, le décimètre cube d'argent pesant $10^{kg},500$? Quelle est sa valeur à 2 800 francs le kilogramme?

2e Année. — *2872. — Pour installer un poste récepteur de T. S. F. je monte un cadre de 0m,95 de côté sur lequel j'enroule un fil de cuivre émaillé de 25 mètres de long Combien d'enroulements complets pourrai-je faire sur ce cadre? Quelle longueur de fil non employé restera-t-il?

*2873 — A chaque coin d'un rectangle en tôle de 3m,20 sur 1m 75, il y a une échancrure carrée de 0m.20 de côté Quelle est la surface de la partie pleine? (Faire un croquis.)

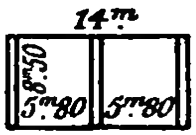
*2874. — Une rue a 90 mètres de longueur et 12 mètres de largeur totale De chaque côté, en longueur se trouve un trottoir de 1m,50 de large Le pavage de la chaussée revient à 28 francs le mètre carré et le cimentage du trottoir à 46 francs le mètre carré Calculer la dépense totale résultant de la réfection de cette rue

*2875. — Une maison ayant 8 mètres de long et 6 mètres de large est entourée d'une grille à 4 mètres des murs Calculer : 1° La longueur de cette grille; 2° la surface du terrain compris entre la grille et la maison (Faire une figure.)

*2876 — Un jardin a 75 mètres de long et 48 mètres de large. On le partage en 4 rectangles égaux par 2 allées perpendiculaires de 1 mètre de large Quelle est la surface cultivable? Ce jardin est entouré d'une clôture valant 3f,25 le mètre courant; il présente deux entrées de la largeur des allées, fermées par des barrières, ayant coûté 145 francs chacune A combien revient la clôture de ce jardin? (Faire une figure.)

*2877 — Un champ rectangulaire a une surface de 40 ares et une longueur de 80 mètres On l'entoure d'une haie épaisse de 1m.20. On demande la surface de terrain ainsi perdue

*2878. — Une cour rectangulaire de 30 mètres de long sur 15 mètres de large est bordée intérieurement d'un dallage en ciment de 2m.50 de largeur Combien coûte ce dallage à 30 francs le mètre carré?



2879. — Calculer la surface totale des allées de même largeur menées de chaque côté des plates-bandes représentées ci-contre.

*2880. — On veut parqueter une salle de classe de 10 mètres sur 7m,20 avec des planches de chêne ayant 2m.50 de long, 1 décimètre de large et 25 millimètres d'épaisseur Combien de planches faudra-t-il? Quel est le poids de ces planches, le décimètre cube de chêne pesant 900 grammes?

*2881. — Deux terrains, l'un carré, l'autre rectangulaire, ont même étendue Le premier a 40 mètres de côté; le second a 50 mètres de longueur Quelle est la largeur de celui-ci? On fait entourer chacun de ces terrains d'une palissade valant 6f,50 le mètre Calculer le plus simplement possible la différence de prix des deux entourages

*2882 — Un terrain rectangulaire dont la longueur est le triple de la largeur a même périmètre qu'un carré de 60 mètres de côté Calculer ses dimensions Calculer son prix de vente à 15 000 francs l'hectare.

*2883 — Un propriétaire paie 150 francs l'are un terrain triangulaire de 80 mètres de base et de 60 mètres de hauteur Il paie moitié au comptant, moitié au bout de 6 mois avec l'intérêt à 4 0/0 Calculer le montant de chaque versement.

*2884. — On veut échanger un terrain carré de 56 mètres de côté contre un terrain triangulaire de même valeur ayant 40 mètres de base. Quelle doit être la hauteur de ce dernier terrain?

*2885. — Dans un carré de 56 centimètres de périmètre on trace une circonférence qui touche les côtés du carré. Calculer la surface du carré et celle du cercle

*2886. — Au milieu d'une cour rectangulaire de 40 mètres de long sur 35 mètres de large, on fait une pelouse circulaire de 12 mètres de diamètre. Quelle est la surface libre de cette cour?

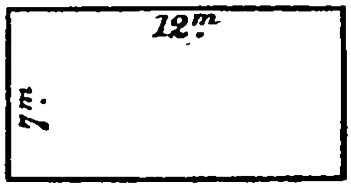
*2887. — Sur un plan à l'échelle de 1/200. une maison est représentée par un rectangle de 75 millimètres de long et de 48 millimètres de large Quelle surface occupe cette maison sur le terrain?

*2888 — Un bloc cubique de pierre de taille a $0^m,85$ d'arête. Calculer son poids, le mètre cube de pierre pesant $2^t,8$.

*2889 — On divise un bloc de savon de $716^{dm^3},8$ en pains cubiques de 8 centimètres d'arête Ce bloc coûtait 3 640 francs. Quel est le prix d'un morceau de savon? (On ne tiendra pas compte de la perte de savon occasionnée par le découpage.

*2890 — Une cuve en ciment de $2^m,70$ de profondeur a pour base un carré qui mesure intérieurement $1^m,80$ de côté. Cette cuve a été emplie de vin aux 2/3 Combien d'hectolitres de vin contient-elle?

*2891 — Sur l'emplacement dont on donne le plan ci-contre, on creusera une cave à 6 mètres de profondeur Quel sera le volume de terre à enlever? Si la terre remuée augmente son volume de 1/5 combien coûteront les travaux de terrassement à $14^f,50$ le mètre cube de terre enlevée?



*2892. — Sur un emplacement carré de $9^m,30$ de côté, on creuse à 3 mètres de profondeur pour établir les fondations d'une maison et faire une cave. Combien de mètres cubes de terre y aura-t-il à enlever? Si la terre remuée augmente son volume de 1/5, combien de tours fera un camion qui emporte 2^{m^3} 500 de terre à la fois?

*2893. — On recharge une route de 8 mètres de large sur une longueur de 600 mètres en y répandant une couche de silex de 8 centimètres d'épaisseur Quel volume de cailloux faut-il apporter? Quel sera le prix du rechargement à 21 francs le mètre cube de cailloux étendu?

*2894. — Il faut 15 mètres cubes d'air par personne dans les pièces qui servent à l'internat. On demande combien de pensionnaires on pourra recevoir dans un dortoir qui mesure $9^m,75$ de long, 8 mètres de large et $3^m,50$ de haut? On prévoit une place pour le surveillant.

*2895. — Dans une cuve en ciment qui mesure intérieurement $3^m,40$ de long sur $2^m,50$ de large un marchand de vins en gros vide 120 hectolitres de vin. A quelle hauteur s'élève le vin dans la cuve?

*2896 — Un réservoir qui a $4^m,50$ de long sur $2^m,50$ de large et $2^m,40$ de profondeur contient 90 hectolitres d'eau. Quelle est la hauteur de l'eau dans le réservoir?

TABLE DE MULTIPLICATION

2	fois	1	...	2	3	fois	1	...	3	4	fois	1	...	4
2	fois	2	...	4	3	fois	2	...	6	4	fois	2	...	8
2	fois	3	...	6	3	fois	3	...	9	4	fois	3	...	12
2	fois	4	...	8	3	fois	4	...	12	4	fois	4	...	16
2	fois	5	...	10	3	fois	5	...	15	4	fois	5	...	20
2	fois	6	...	12	3	fois	6	...	18	4	fois	6	...	24
2	fois	7	...	14	3	fois	7	...	21	4	fois	7	...	28
2	fois	8	...	16	3	fois	8	...	24	4	fois	8	...	32
2	fois	9	...	18	3	fois	9	...	27	4	fois	9	...	36
2	fois	10	...	20	3	fois	10	...	30	4	fois	10	...	40

5	fois	1	...	5	6	fois	1	...	6	7	fois	1	...	7
5	fois	2	...	10	6	fois	2	...	12	7	fois	2	...	14
5	fois	3	...	15	6	fois	3	...	18	7	fois	3	...	21
5	fois	4	...	20	6	fois	4	...	24	7	fois	4	...	28
5	fois	5	...	25	6	fois	5	...	30	7	fois	5	...	35
5	fois	6	...	30	6	fois	6	...	36	7	fois	6	...	42
5	fois	7	...	35	6	fois	7	...	42	7	fois	7	...	49
5	fois	8	...	40	6	fois	8	...	48	7	fois	8	...	56
5	fois	9	...	45	6	fois	9	...	54	7	fois	9	...	63
5	fois	10	...	50	6	fois	10	...	60	7	fois	10	...	70

8	fois	1	...	8	9	fois	1	...	9	10	fois	1	...	10
8	fois	2	...	16	9	fois	2	...	18	10	fois	2	...	20
8	fois	3	...	24	9	fois	3	...	27	10	fois	3	...	30
8	fois	4	...	32	9	fois	4	...	36	10	fois	4	...	40
8	fois	5	...	40	9	fois	5	...	45	10	fois	5	...	50
8	fois	6	...	48	9	fois	6	...	54	10	fois	6	...	60
8	fois	7	...	56	9	fois	7	...	63	10	fois	7	...	70
8	fois	8	...	64	9	fois	8	...	72	10	fois	8	...	80
8	fois	9	...	72	9	fois	9	...	81	10	fois	9	...	90
8	fois	10	...	80	9	fois	10	...	90	10	fois	10	...	100

TABLE DES MATIÈRES

PROGRAMME DU COURS MOYEN
AVERTISSEMENT
RÉPARTITION MENSUELLE

ARITHMÉTIQUE

Numération

Compter 2
Mesurer. 3
La dizaine. 4
La centaine 6
L'unité de mille 8
La dizaine de mille. 10
La centaine de mille 12
Ordres et classes. 14
Les dixièmes. 18
Les centièmes 20
Les millièmes 22
Nombres décimaux. 26
Changement d'unité 28

Fractions décimales. 32
Simplification 34
Réduction au même dénominateur 36

L'addition.

L'addition 40
L'addition des nombres décimaux 42

La soustraction.

La soustraction 46
La soustraction sans retenue . . . 48
La soustraction avec retenue. . . . 50

La soustraction des nombres décimaux. 52-54
Exercices de révision. . . . 57

La multiplication

La multiplication 60
Le multiplicande a plusieurs chiffres. 62
Le multiplicateur est suivi de zéros. 64
Le multiplicateur est un nombre quelconque 66
Cas particuliers 68
Preuve par 9 de la multiplication. . 70

Multiplication des nombres décimaux :

Multiplier un nombre décimal par 10, 100, 1 000 72
Multiplier un nombre décimal par un nombre entier 74
Multiplier un nombre entier par un nombre décimal 76
Multiplier deux nombres décimaux . 78
Multiplication des fractions décimales. 80

Exercices de révision. . . . 82

La division.

La division 84
Le reste de la division. 86
Le diviseur n'a qu'un chiffre. . . . 88
Le diviseur a plusieurs chiffres. . 92-94
Preuve par 9 de la division 96
Partie décimale du quotient. . . . 100

Division des nombres décimaux :

Le dividende est un nombre décimal. 102
Le diviseur est 10, 100 ou 1000. . . 106
Le dividende est inférieur au diviseur 108
Le diviseur est un nombre décimal . 110
Dividende et diviseur décimaux . . 112

Exercices de revision . . . 116

Les fractions ordinaires

Fractions ordinaires 118
Fraction d'un objet ou d'un nombre. 120
Comparaison des fractions avec l'unité 122
Nombres fractionnaires 126

Simplification des fractions. 128
Comparaison des fractions entre elles 129

Réduction au même dénominateur 130
L'addition des fractions. . . 134
La soustraction des fractions. 136
La multiplication des fractions 138
La division des fractions. . 140
Conversion des fractions. 141

Exercices de révision. 144

Nombres complexes

La numération romaine. 146

Les nombres complexes. Le jour. 147
L'année et ses divisions. . . 148
Changements d'unité 149
Addition des nombres complexes. 150
Soustraction des nombres complexes. 151
Distance parcourue. 152
Vitesse à l'heure 153
Calcul du temps 154
L'indicateur de chemin de fer . . . 155

Règle de trois.

La règle de trois 160
Simplification de la règle de trois. . 161
Problèmes sur la règle de trois . 162-163

Le tant pour cent

Le tant pour cent 166
Combien pour cent? 168

Règle d'intérêt.

Règle d'intérêt. 172
Intérêt produit en plusieurs mois. . 174
Intérêt produit en un temps quelconque 175

Calcul du taux. 176

PROBLÈMES

Problèmes pratiques

Additionner, soustraire 5
Calcul d'un prix. 7-9-11
Prix à la douzaine, au cent, au mille 13
Cours des denrées 15
Hausse. Baisse. 19
Factures et mémoires. 21
Factures à compléter. 23
Les erreurs 27
Journaux. Annonces. Abonnements 29

Agriculture 33
Au marché aux grains, aux fourrages. 35
A la foire aux bestiaux 37
Chez l'horticulteur 41
Chez le pépiniériste. 43
Graines et semences 47
Au marché : les légumes. 49
Au marché : beurres et œufs. . . . 51
Au marché : lapins et volailles. . . 53
Au marché : coquillages et poissons 55

Chez le boulanger 61
Chez l'épicier 63
Chez le boucher, chez le charcutier . 65
Boissons. 67
A la coopérative 69
Produits étrangers 71

Eclairage 73
Chauffage. 75
Vêtements. 77

Construction. 79
Installation domestique. 81
Menuiserie. 85
Serrurerie, plomberie 87
Quincaillerie. 89
Loyers 93

Sports 95
Chasse et pêche 97

Chemins de fer. 101
Automobiles. 103
Avions 107
Affranchissements postaux. . . .109-111
Poste aérienne. 113

Achats et ventes.

Prix de revient. 16
Frais généraux. 17
Prix d'achat total 24
Prix de vente total. 25
Bénéfice ou perte. 30
Bénéfice net. Perte nette 31

Prix d'achat de l'unité 99
Prix de vente de l'unité. 104
Bénéfice ou perte par unité 105

Calcul de la quantité d'après le prix 114
Calcul de la quantité d'après le bénéfice ou la perte. 115

Partages.

Parties égales 90-91-98
Parties inégales. 124-125

Salaires.

Salaires. Gain 44
Salaires. Dépenses 45
Salaires. Economie. 56

Gain, dépense, économie par mois. par jour. 132
Calcul du temps 133
Réduction des dépenses 142
Augmentation du gain 143

Échanges.

Prix de l'unité. 156
Nombre d'unités. 157

Avaries. Diminution de quantité.

Prix de l'unité. 164
Bénéfice ou perte. 165

Marchandises de prix différents.

Même qualité 170
Même quantité. 171

Fractions.

Calcul d'une fraction d'un nombre 121-123
Calcul d'un nombre dont on connaît une fraction. 127-131
Addition des fractions. 135
Soustraction des fractions. 137
Multiplication des fractions 139
Division de fractions 140
Conversion des fractions. 141

Révision.

Problèmes de révision. 38
— 58
— 83
— 117
— 145
— 158
— 169
— 177

Révision générale. 178

SYSTÈME MÉTRIQUE

Longueurs.

La mesure des longueurs. . 184
Les multiples du mètre. . . 186
Mesures itinéraires 188
La carte routière. 190
Les sous-multiples du mètre. 192
Numération des longueurs. 194
Les intervalles. 195

Capacités.

La mesure des capacités.. . 196
Les mesures réelles de capacité . . . 198

Poids

Le gramme. Multiples et sous-multiples. 200
Le kilogramme 201
Poids en fonte. 202
Poids en laiton. 203
La balance Roberval.. . . . 204
Pesées. Prix d'après une pesée . . . 205
La balance automatique . . 206

Le cadran de la balance automatique 207

Problèmes de révision . . . 208

Surfaces

Unités de surfaces 210
Relation des unités de surface . . . 211
Numération des surfaces 212

Mesures agraires 214
Problèmes sur les surfaces . 215

Volumes

Unités de volume 216
Relation des unités de volume . . . 217
Numération des volumes 218
Volumes, capacités, poids 220

La mesure du bois de chauffage 221
Problèmes sur les volumes . 222

Monnaies

La mesure des valeurs 224
Pièces de monnaie 225-226
Billets de banque 227

Récapitulation 228-229
Tableau des unités du système métrique 230

Problèmes de révision générale 231

GÉOMÉTRIE

Les lignes

Les lignes 234
Lignes parallèles 235

Les angles 236
Différentes sortes d'angles 237
Tracé des perpendiculaires 238
Tracé des angles 239

Les figures

Le carré 240
Découpage du carré 241

Le rectangle 242
Découpage du rectangle 243
Périmètre du carré 244
Périmètre du rectangle 245

Autres quadrilatères 246
Découpage de quadrilatères 247

Le triangle 248
Tracé des triangles 249

La circonférence et le cercle . 250
Longueur de la circonférence 251
Les divisions de la circonférenc . . . 252

Polygones réguliers . . . 253-254
Problèmes de révision . . . 255

Calcul des surfaces

Surface du carré 256
Surface du rectangle 257
Surface du triangle 258
Surface du cercle 259

Le rectangle. Une dimension 260
Le triangle. Une dimension 261

Échelles des plans et cartes . 262
Problèmes sur les surfaces 264-265

Les volumes

Le cube 266
Surface 267
Volume 268

Le prisme rectangulaire . . 269
Surface 270
Croquis coté 271
Volume 272
Calcul d'une dimension 273

Le cylindre. Surface 274
— Volume 275

Problèmes de révision . . . 276
Révision générale 277

25609, VIII-5-7391 — DARDAILLON et DAGNIAUX, Saint-Denis. France)

LIBRAIRIE HACHETTE

Nouveau Cours d'Enseignement Primaire

LECTURE

GABET (G.) et GILLARD (G.). Nouvelle méthode de Lecture.
On vend séparément chacun des deux livrets.

— Vocabulaire et méthode d'Orthographe. Composition française.

Premier livre. || *Cours élémentaire et moyen.* || ** Cours supérieur.*
Cours élémentaire. || ** Cours moyen.* ||

LEGRU (J.) et SEGUIN (K.). Méthode de Lecture rapide et complète.
On vend séparément chacun des deux livrets.

GILLARD (G.). Le Français vivant. Livre de lecture.
**Cours moyen et supérieur.* Certificat d'études.

DUGUET et PERNET. Le Roman de l'école. Lecture courante pour le *Cours élémentaire et moyen.*

BOUILLOT (V.). Le Français par les textes.

Lectures enfantines. || **Cours élémentaire et moyen.* || **Cours supérieur et complémentaire.*
Cours préparatoire. || ** Cours moyen.* Certificat d'études. ||
Cours élémentaire. ||

SEGUIN (K.). Line et Pierrot. Premier livre de lecture courante.
— En route pour l'école. Deuxième livre de lecture courante.
— Jeannot et Jeannette. *Cours élémentaire.*
— Histoire de trois enfants. *Cours moyen.*

BERRY (M.). Une semaine avec.... Lectures suivies. *Cours moyen et sup.*

SEGUIN et LANIER. Plaisir de lire. *Cours moyen et sup.* C. E.

VASSEUR (L.). Enfants du XXe siècle. Lecture courante. Cert. d'ét.

LANGUE FRANÇAISE

DUMAS (L.). Le livre unique de français. Lecture, grammaire, vocabulaire, orthographe, composition française.

Premier livre. || *Cours élémentaire et moyen.* || **Cours moy. et sup.* Cert. d'ét.
Cours élémentaire. || **Cours moyen.* || **Cours supérieur.*

GABET (G.). La Grammaire par l'Image. *Cours élémentaire et moyen.* 1re année.

MAQUET (Ch.), FLOT (L.) et ROY (L.). Cours de langue française.

Cours préparatoire. || **Cours élémentaire et moyen.* || **Cours moyen et supérieur.*
Cours élémentaire. || **Cours moyen.* || **Cours complémentaire.*

HISTOIRE

GAUTHIER-DESCHAMPS et AYMARD. Cours d'histoire de France.

Histoire de France en images (en couleurs). || *Cours moyen.*
Premier livre d'Histoire (en couleurs). || *Cours moyen et supérieur.* Couverture brique.
Cours élémentaire. || *Certificat d'études.* Couverture jaune.
Cours élémentaire et moyen. || *Cours supérieur.*

GÉOGRAPHIE

GALLOUÉDEC (L.) et MAURETTE (F.). Cours de Géographie.

Premier livre (en couleurs). || *Cours moyen et 1re année du cours supérieur* (Certificat d'études). || *Cours supérieur.*
Cours élémentaire. || || *Cours complet.* Brevet élémentaire.
Cours moyen. ||

SCIENCES

BOULET (V.), A. et C. CHABANAS. Leçons de Sciences.

Cours élémentaire et moyen. || *Cours moyen et sup.* C. E. Écoles de Filles.
Cours moyen. || *Cours supérieur.*
Cours moyen et sup. C. E. Écoles de Garçons. ||

DELFAUD (M.) et MILLET (A.). Arithmétique.

Premier livre (en couleurs). || **Cours moyen.*
Cours élémentaire. || **Cours moyen et supérieur.* Cert. d'études.
**Cours élémentaire et moyen.* || **Cours supérieur.*

*Il existe un livre du maître pour les titres précédés d'un astérisque.

25310. — Brodard et Taupin, Coulommiers-Paris (France). — VIII-2-7391.